

Государственное Автономное Учреждение Здравоохранения  
«МОСКОВСКИЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ,  
ВОССТАНОВИТЕЛЬНОЙ И СПОРТИВНОЙ МЕДИЦИНЫ  
ДЕПАРТАМЕНТА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ  
Г. МОСКВЫ»

*На правах рукописи*

ВЫБОРНОВ ВАСИЛИЙ ДМИТРИЕВИЧ

**ОЦЕНКА ПИЩЕВОГО СТАТУСА И ИНДИВИДУАЛЬНАЯ КОРРЕКЦИЯ  
ПИТАНИЯ СПОРТСМЕНОВ НА ЭТАПЕ ПРЕДСОРЕВНОВАТЕЛЬНОЙ  
ПОДГОТОВКИ В СПОРТИВНЫХ ЕДИНОБОРСТВАХ (НА ПРИМЕРЕ  
САМБО)**

14.03.11- Восстановительная медицина, спортивная медицина, лечебная  
физкультура, курортология и физиотерапия

Диссертация  
на соискание ученой степени  
кандидата биологических наук

Научный руководитель:  
член-корреспондент РАН  
доктор медицинских наук, профессор  
В.А. Бадтиева

Научный руководитель:  
член-корреспондент РАН  
доктор медицинских наук, профессор  
Д.Б. Никитюк

Москва 2019

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4-13
ГЛАВА I. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ .....	13-36
1.1 Современные подходы к системе организации питания спортсменов .....	13-32
1.2 Система организации питания спортсмена в спортивных единоборствах.....	32-35
1.3 Заключение по литературному обзору.....	35-36
ГЛАВА II. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ.....	37-47
2.1 Материал исследования.....	37
2.2 Организация (дизайн) исследования.....	37-38
2.3 Методы исследования.....	39-47
2.4 Методы математической статистики.....	47
ГЛАВА III. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ:	48-77
3.1 Медико-биологическая характеристика состояния спортсменов...	48-56
3.2 Оценка состава тела.....	56-58
3.3 Анализ фактического питания.....	58-65
3.4 Исследование энергозатрат.....	65-73
3.5 Психологическая оценка.....	74-75
3.6 Педагогическая оценка.....	75-77
ГЛАВА IV. РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОРРЕКЦИИ ПИТАНИЯ СПОРТСМЕНОВ.....	78-96
4.1 Динамика клинико-функционального состояния.....	78-83
4.2 Динамика показателей состава тела.....	83-84
4.3 Динамика показателей психологического состояния.....	84-85
4.4 Динамика технико-тактических показателей соревновательной деятельности.....	86-87
4.5 Алгоритм коррекции питания спортсмена на этапе	

непосредственной подготовки соревнованиям в самбо.....	87-96
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	97-107
ВЫВОДЫ.....	108-109
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	110
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ.....	111-112
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	113-134
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	135-159

## **ВВЕДЕНИЕ**

### **Актуальность и степень разработанности темы исследования**

При достижении успеха в спорте важной составляющей является питание. Питание спортсмена должно быть ориентировано на полноценное удовлетворение комплекса потребностей современного спортсмена: энергия, пластический материал, биологически активные компоненты (Троегубова Н.А., Рылова Н. В., Самойлов А.С. 2014; Дмитриев А. В., Гунина Л. М. 2018), быть индивидуализированным, что особенно важно и актуально в подготовке спортивного резерва (Тутельян В.А., 2007; Топанова А.А., 2009; Potgieter, S., 2013, Латков Н.Ю., Кошелев Ю.А. Поздняковский В.М., 2015; Никитюк Д.Б. 2017). Фактор питания создает необходимые условия для максимальной эффективности процесса тренировки, обеспечивает сохранение работоспособности спортсмена в соревновательном, тренировочном и восстановительном режимах его деятельности (Агаджанян Н.А., 2006, 2009; Могильный М.П., Тутельян В.А. 2015).

В основе стратегии питания спортсменов лежат общие принципы здорового питания, однако имеются и специальные задачи. Специфика питания спортсменов должна соответствовать целому ряду положений, учитывать повышенный расход энергии, связанный с высокими физическими нагрузками, распределение количества калорий по видам основных пищевых веществ, соответствовать принципу сбалансированности между количеством базовых пищевых веществ, микроэлементами и витаминами (Рылова Н.В., 2012; Никитюк Д.Б., 2017). Важное значение имеет выбранная форма и режим питания, что подразумевает под собой не только специфические характеристики потребностей в виде спорта, но также фазу спортивного цикла: базовый, предсоревновательный, соревновательный или восстановительный период (Уголев А.М., 1986; Рогозкин В.А., 1989; Макарова С. Г., Боровик Т. Э., Чумбадзе Т. Р. с соавт., 2010; Корнеева, И. Т. Макарова С. Г. Поляков С. Д. с соавт., 2015).

Анализ фактического питания юных спортсменов в различных видах спорта на протяжении ряда лет выявляет ряд серьезных нарушений (Дондуковская Р.Р.,

2004; Тутельян В.А. 2010; Никитюк Д.Б. 2017), среди которых: несбалансированное потребление углеводов, повышенное потребление животных жиров, несоответствие между потребностями в энергии и ее восполнением. Нарушение баланса основных пищевых компонентов, а также существенные изменения (недостаток /избыток) калорий относительно энергозатрат, могут привести к метаболическим нарушениям, которые особенно остро могут проявляться у несовершеннолетних. Эти нарушения крайне негативно отражаются как на состоянии здоровья спортсменов, а так и на их спортивных результатах (Гольдберг Н.Д., 2005). Данная ситуация усугубляется наличием общепринятых, стандартных рекомендаций по нормам потребления энергии и пищевых веществ, которые не учитывают индивидуальные особенности спортсмена, этап его подготовки, объем, интенсивность и направленность тренировочного процесса.

Опыт изучения питания спортсменов в мировой практике позволил значительно продвинуться в вопросах, связанных с нутритивным сопровождением в различных видах спорта. В последнее время все больше внимания специалистов по спортивному питанию уделяется индивидуальному подходу к организации питания (Азизбеян Г.А., 2009; Токаев Э.С., 2011; Кульназаров А.К., 2013; Jeremy McAdam, 2018). Оптимальное питание не только является необходимым фактором роста и развития организма, различных его органов и систем, но и ключевым фактором в подготовке спортсмена, создавая при правильной организации оптимальные условия для адаптации организма и достижения спортивных результатов. Организм спортсмена необходимо обеспечивать повышенными сбалансированными количествами эссенциальных (незаменимых) биологически активных составляющих пищи (макро- и микронутриентов) (Никитюк Д.Б., 2017). Не адекватный энергозатратам рацион питания спортсменов при длительных и высокоинтенсивных физических нагрузках может быть причиной появления многих негативных состояний, в первую очередь, связанных с истощением резервных возможностей организма и

не полным восстановлением после нагрузок (Оленик С.А., 2008; Мокиева Е.Г., 2009).

Спортсмены, нуждаются в рациональной организации питания, с учетом анатомо-физиологических особенностей организма, характера и интенсивности выполняемых физических нагрузок. Повышение спортивной работоспособности и уровня адаптации к физическим нагрузкам, укрепление и поддержка общего состояния здоровья спортсменов обеспечивается, в том числе, контролем массы тела (Северин Е.С., 2008; Абрамова Т.Ф., 2010). В видах спортивных единоборств наличие весовых категорий предусматривает особое отношение к весу и нутритивному статусу (Мантыков А.Л., 2003; Полева Н.В., 2006; Шустов Е.Б., Новиков В. С., Берзин И. А., и соавт. 2017; Выборнов В.Д., Никитюк Д.Б., Бадтиева В.А., 2017). От выбранной весовой категории во многом зависит выбор тренировочной стратегии и индивидуального режима подготовки. Важное значение эта проблематика имеет в период непосредственной подготовки к соревнованиям.

Режим питания является неотъемлемой частью успешного подведения спортсмена к соревнованиям в оптимальной «спортивной форме», что свидетельствуют о необходимости создания индивидуализированной программы диетологической поддержки, которая позволит максимально сбалансировать потребность организма спортсмена в пищевых веществах в соответствии с тренировочным циклом и исключить негативное влияние интенсивных физических нагрузок, предотвратить состояние перетренированности.

Всё вышеизложенное послужило основанием для проведения настоящих исследований.

**Цель исследования** - научное обоснование, разработка и оптимизация системы питания единоборцев (на примере самбо) на этапе предсоревновательной подготовки.

### **Задачи исследования**

1. Изучить особенности физического и функционального состояния спортсменов на этапе предсоревновательной подготовки.
2. Изучить особенности режима и рациона питания на этапе предсоревновательной подготовки.
3. Разработать и оценить эффективность оптимизации системы питания на клинично-функциональное состояние спортсменов и их результативность.
4. Разработать алгоритм оценки и коррекции пищевого статуса спортсменов, рекомендации по индивидуальному питанию с учетом тренировочного этапа и клинично-функционального состояния спортсменов.

### **Научная новизна**

Впервые в рамках предсоревновательной подготовки самбистов выявлено несоответствие энергетической ценности рационов питания рекомендуемым нормативам ( $2821 \pm 268$  ккал/сутки при рекомендуемой 3900 ккал/сутки), несоответствие энергетической ценности суточных рационов энергозатратам (разница между самым напряженным днем и днем отдыха -  $882 \pm 141$  ккал в день), недостаток потребления белков, жиров и углеводов (фактически 131г/97г/386 г. при рекомендуемом для единоборств: 134 г/126 г /522 г), дисбаланс в распределении суточного энергопотребления (выраженный недостаток потребления энергии в первой половине дня и повышенное потребление калорий во второй половине дня).

Выявлено отклонение от весовой нормы (у 15-45% спортсменов, в зависимости от весовой категории), что, вероятно, связано с несбалансированным питанием и компенсируется высокой технико-тактической подготовкой.

Выявлены различия в потребностях энергии у спортсменов различных весовых категорий: разница в энергозатратах между представителями первой (50-55кг) и четвертой весовых групп (75-85 кг) при выполнении одинаковой по

объему и интенсивности однократной тренировочной нагрузки составила  $332 \pm 80$  ккал, что составляет не менее 11% от фактического среднего суточного рациона.

Доказано, что построение предсоревновательной подготовки в борьбе самбо имеет неоднородную структуру в плане подбора нагрузки как в целом (предсоревновательный мезоцикл), так и внутри каждого микроцикла (разная направленность, объем и интенсивность нагрузок), что определяет необходимость индивидуализированного подхода к построению рациона питания спортсменов.

Впервые разработана система комплексной оценки и коррекции нутритивного статуса и рациона питания на этапе непосредственной подготовки к соревнованиям, определена целесообразность изменений/дополнений питания среди представителей спортивных единоборств.

Впервые проведена оценка психологической устойчивости на фоне коррекции рациона и режима питания в самбо. Получены достоверные данные об увеличении показателей психологической устойчивости, что связано не столько с улучшением уровня функционирования систем организма спортсмена, сколько с созданием четко регламентированного режима вне тренировочной деятельности.

Впервые разработан персонифицированный подход к организации питания спортсменов с учетом направленности, объема и интенсивности нагрузок, что способствовало улучшению технико-тактических показателей в соревновательной деятельности (увеличение коэффициента активности на 95 %, коэффициента эффективности защиты на 8 %), увеличению показателей психологической устойчивости, и явилось результатом оптимального энергообеспечения нагрузок и восстановительных процессов, повышения уровня работоспособности.



### **Теоретическая значимость**

Теоретическая значимость работы заключается в научно - теоретическом обосновании дифференцированного подхода к организации питания спортсменов на этапе предсоревновательной подготовки. Проведен глубокий анализ изменений функционального состояния спортсменов, специализирующихся в видах спортивной борьбы (на примере самбо), определены критерии оптимального состояния спортсменов с учетом оценки соревновательной деятельности. Разработанные методики и индивидуализированные рекомендации по коррекции рациона питания единоборцев на этапе предсоревновательной подготовки к соревнованиям будут способствовать улучшению технико-тактических показателей в соревновательной деятельности.

### **Практическая значимость**

Установлено, что при организации рационального питания спортсменов следует учитывать данные оценки пищевого статуса и энерготрат спортсмена, весовую категорию, этап спортивной подготовки с целью индивидуализированного подхода к построению рациона питания и достижения соревновательной успешности.

При организации рационального персонифицированного питания спортсменов рекомендованы к использованию (разработаны и внедрены):

- Комплексная система оперативной оценки функционального состояния спортсменов в видах спортивных единоборств, на этапе непосредственной подготовки к старту.

- Специализированное меню для питания спортсменов в видах спортивных единоборств, основанное на специфических особенностях подготовки.

- Совместный протокол работы тренер/нутрициолог (система взаимодействий тренера и специалиста в области питания).

### **Методология исследования**

Отличительной методологической особенностью работы является системный комплексный подход к обследованию и коррекции нарушений питания у спортсменов. Обследование спортсменов было выполнено путем анкетирования, применения комплекса медико-биологических методов исследования, апробированных и применяемых в области спорта и спортивной нутрициологии, в результате чего были получены научные результаты, имеющие возможность практического применения с целью увеличения эффективности тренировочного процесса, что подтверждено использованием методов математической статистики.

### **Основные положения, выносимые на защиту**

1. Анализ фактического питания спортсменов свидетельствует о дисбалансе потреблении калорий относительно энергетических потребностей (в соответствии со стандартными рекомендациями для спортсменов данного возраста и вида спорта), несбалансированности рациона по основным пищевым компонентам (белки, жиры, углеводы), дисбалансе в распределении суточного энергопотребления.

2. Оптимизация системы питания: корректировка энергоценности рациона в соответствии с тренировочным планом и индивидуальными показателями энерготрат, распределение приемов пищи в соответствии с временем тренировки и направленностью нагрузки способствует уменьшению жировой массы, увеличению показателя максимального потребления кислорода, увеличению уровня работоспособности спортсменов.

3. Разработанный алгоритм оценки пищевого статуса и персонализированный подход к коррекции рациона и режима питания способствует повышению работоспособности, увеличению показателей психологической устойчивости и соревновательной успешности.

### **Внедрение результатов работы**

Результаты исследований внедрены в работу филиала №1 Государственного автономного учреждения здравоохранения «Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины Департамента здравоохранения города Москвы», Государственного Бюджетного Образовательного Учреждения Центра спорта и образования «Самбо-70» МОСКОМСПОРТА. Полученные в ходе исследования научные данные были включены в научный материал курсов повышения квалификации и первичной профессиональной переподготовки по специальности лечебная физкультура и спортивная медицина на кафедре восстановительной медицины, реабилитации и курортологии ФГБОУ ВО ПМГУ им. И.М. Сеченова.

### **Степень достоверности и апробация результатов**

Достоверность результатов работы, обоснованность выводов и практических рекомендаций базируются на достаточном количестве наблюдений (111 спортсменов) и использовании современных методов статистической обработки материалов. Проведение диссертационного исследования одобрено Комитетом по этике научных исследований ГАУЗ МНПЦ МРВСМ ДЗМ (выписка от 24.11.2016).

### **Апробация работы**

Основные положения диссертации доложены и обсуждены на:

1. Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Спортмед 2017», Москва, 2017.
2. Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Профилактическая медицина 2017», Санкт-Петербург, 2017.

3. Всероссийская конференция молодых ученых с международным участием «Актуальные вопросы нутрициологии биотехнологии и безопасности пищи» Москва, 2017.

4. XVII Всероссийский конгресс диетологов и нутрициологов с международным участием «Фундаментальные и прикладные аспекты нутрициологии и диетологии. Лечебное профилактическое и спортивное питание», Москва, 2018.

5. На расширенном заседании научно-методического совета ГАУЗ МНПЦ МРВСМ ДЗМ протокол № 12 от 19.12.2018 г.

### **Публикации материалов исследования**

По теме диссертации опубликовано 12 печатных работ, в том числе 8 в журналах, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ.

### **Личный вклад автора**

Личный вклад автора заключается в планировании исследования, создании дизайна, определении и обосновании целей и задач, выборе предмета и объекта исследования, в обследовании и анализе данных 111 спортсменов, включенных в исследование. Автор освоил методы, применяемые для получения и оценки результатов, выполнил статистический анализ и описание результатов основных клинических и инструментальных исследований, сформулировал выводы и основные положения, выносимые на защиту.

### **Объем и структура работы**

Диссертация изложена на 159 страницах машинописного текста и состоит из введения, обзора литературы, описания материалов и методов исследования, главы результатов собственных исследований, главы оценки результатов эффективности коррекции питания, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка литературы. Работа иллюстрирована 57 таблицами, 3

рисунками. Указатель использованной литературы содержит 195 библиографических источников, в том числе 120 отечественных и 75 иностранных публикации.

## **ГЛАВА I. ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР**

### **1.1 Современные подходы к системе организации питания спортсменов**

Питание играет принципиальную роль в вопросах результативности спортсменов, сохранении здоровья и восстановления после высоких нагрузок. Неоспоримым фактом является то, что несоблюдение правил оптимального питания при постоянных сверхнагрузках, сказывается на состоянии здоровья и качестве жизни спортсмена [68,75].

Эффективная система питания спортсмена должна учитывать две основные составляющие: потребление энергии и энерготраты. Одним из основных показателей является восполнение потраченной энергии, а также адекватное и сбалансированное потребление макро- и микронутриентов, необходимых, прежде всего для полноценного развития юных спортсменов и достижения максимально эффективного спортивного результата [85, 106, 167]. Важность питания для пластических процессов, строения мышц была продемонстрирована учеными еще 50 лет назад [20]. В дальнейшем проведенные исследования со взятием проб мышечной ткани (биопсией), продемонстрировали роль запасов гликогена в мышечной ткани и влияние на работоспособность спортсменов [20, 147]. Для управления тренировочным процессом тренер должен систематически получать информацию о состоянии спортсменов и переносимости ими тренировочной нагрузки, рационе питания и особенностях обмена веществ в организме, и, сопоставляя спортивный результат с метаболическими сдвигами в организме, судить о степени адаптации к физической нагрузке [80, 83, 87, 103].

Современные данные свидетельствуют о том, что эффективность индивидуально подхода к организации питания в спорте очень высока. С помощью правильно организованной нутритивно-метаболической поддержки

(НМП) возможно повышение уровня функционирования организма спортсмена, однако построение системы питания сложный вопрос, требующий комплексного решения [35].

Современная система нутритивной поддержки в спорте состоит из нескольких этапов (Таблица 1).

Таблица 1 – Схема построения нутритивно-метаболической поддержки в спорте высших достижений [36]

Этап	Содержание этапа		Характер метаболической оптимизации
4	Рекомендации по периодизированному питанию (временная коррекция приема функциональной пищи, пищевых добавок в соответствии с изменениями режима и условий тренировок и соревнований)		Быстрая метаболическая коррекция
3	Рекомендации по питанию (изменение базового рациона, функциональная пища, пищевые добавки, коррекция дефицитов)		Медленная метаболическая оптимизация
2	Оценка текущих предстоящих физических нагрузок (тренировочный и соревновательный план)	Оценка базовой диеты (поступление энергии, нутриентов), режима питания, ОЭН	Базовая оценка
1	Углубленное медицинское обследование	Оценка нутритивного статуса (ИМТ, ТМТ, ЖМТ), динамика	Базовая оценка

В самой простой классификации система питания включает в себя два основных параметра: энерготраты и потребление. Энерготраты - это индивидуальные особенности расходования энергии, связанные не только с

процессами поддержания жизнедеятельности подростка с учетом его пола и возраста, но также с индивидуальными потерями энергии в процессе выполнения специфической (спортивной) деятельности с учетом объема, интенсивности и направленности реализуемых нагрузок [7, 8]. Процесс потребления зависит от количества, качества и сбалансированности пищевых компонентов, потребляемых человеком извне, а также состояния функциональных систем организма, отвечающих за усвоение пищи. При высоком уровне организации питания максимально подробно исследуют оба этих параметра.

В практике спорта основным методом оценки потребления является оценка фактического питания. На этапе изучения фактического рациона питания очень важно получить максимум информации о том, что и в каком количестве ест спортсмен. На данном этапе изучается не только рацион спортсмена, но также его вкусовые предпочтения. Существует несколько основных методов оценки фактического питания: анализ меню-раскладок, являющихся основным документом для оценки качественного и количественного состава пищевых рационов в условиях коллективного питания [95]. Весовой метод, основанный на взвешивании всех продуктов, предназначенных для приготовления пищи, отходов, готовой пищи и остатков блюд. Анкетно-опросный метод, опросы проводятся в течении недели, с точным указанием количества и названия продуктов, основой метода является ведение дневника [65]. Для точного определения энергетической ценности и состава БЖУ, а также отдельных минералов и витаминов в пище используют лабораторный метод, как наиболее точный, но связанный с большими сложностями при применении на практике. В дополнение метод требует значительных средств и труда, и, как правило, используется в научных исследованиях.

Юным спортсменам необходимо употреблять достаточное количество энергии и пищевых веществ для удовлетворения их потребностей в росте и выполнении интеллектуальной и физической деятельности [104]. По мнению

специалистов, учащиеся разного пола, возраста и спортивной специализации получают в среднем с пищей на 15 - 20% меньше энергии, чем требуется для возмещения их энергозатрат [104]. Для правильной организации режима питания в спорте необходимо владеть актуальной информацией о затратах энергии спортсмена. При определенных тренировках энергозатраты у отдельных спортсменов могут достигать до 5000-7000 ккал в сутки, а в случае соревнований даже превышать это значение [8]. По данным отечественных специалистов, исследовавших юных спортсменов их энергозатраты несколько ниже (Таблица 2) [33].

Таблица 2 – Среднесуточные энергетические траты у юных спортсменов УОР, 15-18 лет [33]

Группа видов спорта		пол	Среднесуточные энергозатраты (ккал)
2 – виды спорта, связанные с кратковременными, но значительными физическими нагрузками	акробатика (спортивная),	М	4080 ± 750
	бадминтон, горнолыжный спорт, гимнастика (спортивная, художественная), конный спорт, легкая атлетика (барьерный бег, метания, прыжки, спринт), парусный спорт, плавание синхронное, прыжки в воду, прыжки на батуте, прыжки на лыжах с трамплина, санный спорт, сноуборд, стрельба (из лука, пулевая, стендовая), теннис настольный, фехтование,	Ж	3660 ± 860



Группа видов спорта		пол	Среднесуточные энерготраты (ккал)
	фигурное катание, фристайл.		

Продолжение таблицы 2

Группа видов спорта		пол	Среднесуточные энерготраты (ккал)
3 – виды спорта, характеризующиеся большим объемом и интенсивностью физической нагрузки	бокс, борьба (вольная, греко-римская, дзюдо, самбо), пляжный	М	4870 ± 910
	волейбол, водное поло, гандбол, гребной слалом, легкая атлетика (бег на 400, 1500, 3000 м), спортивные игры (баскетбол, волейбол), софтбол, теннис, тхэквондо, тяжелая атлетика, футбол, хоккей, хоккей на траве, хоккей с мячом.	Ж	4680 ± 725
4 – виды спорта, связанные с длительными и напряженными физическими нагрузками	гребля (академическая, на байдарках и каноэ), биатлон,	М	5610 ± 430
	велогонки на шоссе, конькобежный спорт (многоборье), лыжное двоеборье, лыжные гонки, плавание, современное пятиборье, триатлон.	Ж	5200 ± 570

Методические рекомендации ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» (2017) предусматривают разделение юных спортсменов не только по возрасту и полу [116], но также учитывают принадлежность к виду спорта и уровню интенсивности физической нагрузки [101] (Приложение 1).

Зарубежные исследования в области суточных энерготрат [159, 172] строятся на разделении спортсменов по уровню физической активности

(Приложение 2). В оценке питания детей и подростков, занимающихся спортом, также предусмотрена градация физической активности: очень низкая, низкая, высокая, очень высокая [173]. Ряд специалистов, при оценке энерготрат подростков 9-13 лет приводят данные от 1 415 ккал/сутки для не занимающихся спортом до 3000 ккал/сутки для подростков, активно вовлеченных в занятия спортом [169]. Таким образом, литературные источники дают лишь ориентировочные, не всегда совпадающие между собой, усредненные данные относительно энерготрат юных спортсменов. Подавляющее большинство авторов, акцентирует внимание на том, что эффективная работа по оценке энерготрат возможна лишь в случае индивидуального подхода. Необходимо учитывать реальные показатели основного обмена и активности спортсмена, которые зависят не только от пола, возраста, вида спорта и квалификации спортсмена, но также от этапа подготовки, структуры мезо- и микроциклов тренировочного плана [34, 37, 84, 87, 169].

На сегодняшний день существует ряд объективных методов прямой и косвенной оценки энерготрат спортсменов. «Золотым стандартом» для определения суточных энерготрат является - Doubly Labeled Water (DLW), который впервые был введен в 1982 году для оценки расхода энергии, в том числе, в реальных условиях повседневной жизни. Метод основан на употреблении внутрь 2 специальных изотопов, скорость выведения которых измеряется по анализу мочи и затем математически анализируется. На сегодняшний день DLW является лучшим методом и может измерить затраты энергии на физическую активность и термогенез в повседневной деятельности (NEAT). Фактически, это самый точный метод, устанавливающий расход энергии всех составляющих обмена веществ по отдельности [136, 178, 180, 193]. Однако, этот метод исследования достаточно дорогой и не всегда доступен в широкой практике. Поэтому среди специалистов в области физической культуры и спорта активно применяются альтернативные способы оценки суточных энергозатрат спортсмена (Приложение 3).

Исследование энерготрат – основа для разработки индивидуализированного рациона питания спортсмена. Суточная оценка энерготрат спортсмена подчиняется общим принципам исследования суточных энерготрат среднего человека [29, 103] и рассчитывается по формуле (1) [109,118]:

$$\text{Суточные энерготраты} = \text{величина основного обмена (ВОО)} + \text{физическая активность} + \text{специфическое динамическое действие пищи /термогенез} \quad (1)$$

Величина основного обмена (ВОО) – минимальный уровень энерготрат, необходимых для поддержания жизнедеятельности организма в условиях относительно полного физического и эмоционального покоя [111]. Интенсивность основного обмена тесно связана с размерами поверхности тела, что обусловлено прямой зависимостью величины отдачи тепла от площади поверхности тела (у обычного человека ОО составляет 60-80 % от общего суточного расхода калорий) [111]. Влияние на показатель основного обмена могут оказывать несколько факторов. Среди значимых – абсолютная масса тела. Однако некоторые авторы указывают [48] на то, что состав тела (количество жира) также имеет важное значение при определении показателя основного обмена. У атлетически сложенных мужчин величина основного обмена выше примерно на 5%, чем у мужчин, имеющих такую же массу тела и одинаковый рост [44, 126].

По данным специалистов [17, 44] интенсивность обмена веществ в жировой ткани в 3 раза ниже, чем в остальных тканях организма, поэтому при снижении содержания жира в организме, которое может быть обусловлено высокими энергетическими затратами, интенсивность обмена веществ в расчете на 1 кг массы тела увеличивается [24, 44]. Увеличение тощей массы и снижение процента жира при длительных нагрузках различной интенсивности у спортсменов может приводить к интенсивности основного обмена на 8-14%. Кроме того, величина основного обмена изменяется в процессе адаптации

организма к рациону питания и физическим нагрузкам [44, 53]. Величина основного обмена зависит и от соотношения в организме процессов анаболизма и катаболизма. Преобладание в детском возрасте процессов анаболической направленности в обмене веществ над процессами катаболизма обуславливает более высокие значения величин основного обмена у детей [111]. Таким образом, определение значений основного обмена является важным показателем для определения энерготрат спортсмена и, как следствие, составления и корректировки рациона питания. Для каждой возрастной группы людей установлены и приняты в качестве стандартов величины основного обмена [74,111]. Величину основного обмена для каждого конкретного человека рассчитывают с учетом пола, возраста, роста и массы тела. Существует две основных формулы (2, 3) для расчета основного обмена (уравнение Харриса-Бенедикта) [102].

Для мужчин:  $ОО = 66 + (13,8 * \text{вес (кг)}) + (5 * \text{рост (см)}) - (6,8 * \text{возраст})$  (2)

Для женщин:  $ОО = 655 + (9,5 * \text{вес (кг)}) + (1,9 * \text{рост (см)}) - (4,7 * \text{возраст})$  (3)

Расчет величины основного обмена в различных возрастных категориях представлен в таблице (Таблица 3).

Таблица 3 – Расчет величины основного обмена в различных возрастных категориях [102]

Пол	Возраст, лет	Формула для расчета основного обмена, ккал/сутки
М	10-17	$(16,6 * \text{вес (кг)}) + 119 + 572$
Ж	10-17	$(7,4 * \text{вес (кг)}) + (482 * \text{рост (в метрах)}) + 217$
М	18-30	$(15,4 * \text{вес (кг)}) - (27 * \text{рост (в метрах)}) + 717$
Ж	18-30	$(13,3 * \text{вес (кг)}) + (334 * \text{рост (в метрах)}) + 35$

Однако современные способы определения величины основного обмена не ограничиваются расчетными формулами. В спортивной практике активно используются биоимпедансный анализ (БИА). Метод БИА относится к точным методам, он позволяет выявить на основе фактических измерений сопротивления биологических тканей организма [26, 148]. По величине реактивной составляющей импеданса рассчитываются величины основного обмена (ВОО) и активной клеточной массы (АКМ) – массы мышц и внутренних органов [26, 64]. Наиболее точным методом определения основного обмена в практике спортивных исследований является метод непрямой калориметрии [22], где количество потраченной энергии можно подсчитать, измерив количество конечных продуктов окисления в организме ( $H_2O$  и  $CO_2$ ) и конечных продуктов белкового катаболизма или измерив потребляемый кислород при помощи газоанализатора. Однако из-за технических особенностей и сложности в организации исследования этот метод не всегда применим вне лаборатории. Основным методом оценки энерготрат при активной физической деятельности является метод использования коэффициентов физической активности (КФА) [39, 54, 76]. Claude Bouchard предложил в качестве основы для оценки суточных энерготрат проводить запись активности через каждые 15 минут [127] и на основании полученных данных оценивать среднесуточные энерготраты человека. В своей работе он выделил 9 примеров активности от сна и отдыха на кровати до участия в соревнованиях. Каждому виду физической активности он присвоил минимальный и максимальный уровень, выраженный показателем MET. 1 метаболический эквивалент (MET) – это 3,5 мл кислорода, потребляемого в 1 мин на 1 кг массы тела в условиях полного покоя лежа. Расчет суточных энерготрат производился на основании усреднения MET или соответствующего ему показателя ккал/кг/мин. (Приложение 4). Методика Claude Bouchard также нашла свое применение среди юных спортсменов [127]. Предложенные методики оценки энерготрат очень удобны в использовании и не требуют сложной аппаратуры, но они менее информативны и имеют большую

погрешность, по сравнению с лабораторными методами исследования [133, 161].

В рамках спортивной подготовки результат исследования суточных энергозатрат на основании расчета коэффициентов физической активности может быть еще менее информативен. Тренировочные занятия сильно отличаются между собой по объему, интенсивности и направленности и оценить их в соответствии с неким стандартным коэффициентом достаточно сложно, а в виду того, что в настоящее время имеется большое количество видов спорта, то иногда и практически невозможно. В случае со спортсменом высокой квалификации процент его энергозатрат на тренировочную деятельность будет еще более значительным.

Таким образом, необходим информативный и надежный метод, позволяющий в рабочем режиме (в процессе проведения тренировочного занятия) проводить оценку энергозатрат при физической активности. В современной практике спорта существуют методы оценки энергозатрат непосредственно в момент выполнения упражнений. Одним из них является акселерометрия [137]. Акселерометр – это переносной электронный счетчик количества движений тела или отдельных частей, при перемещении в пространстве. Этот датчик регистрирует ускорения, совершаемые спортсменом, на основе которых он выполняет функцию отслеживания движений. Затем выполненные движения пересчитываются в MET [144, 188, 195] или в ккал/мин [129, 138].

Пульсометрия – еще один распространённый метод исследования физической активности и потребности в энергии [149, 184], основанный на использовании зависимости между частотой сердечных сокращений, уровнем физической активности и потреблением кислорода [122]. На основании пульсометрии мы можем получать достаточно точные данные о потребностях в энергии и уровне активности [134, 142].

Затраты энергии на переваривание, всасывание, транспорт и ассимиляцию нутриентов на уровне клетки - специфическое динамическое действие пищи [61].

Величина пищевого термогенеза зависит от химического состава продуктового набора [61]. Индивидуальные особенности термогенеза белков, жиров и углеводов целесообразно использовать как дополнительный диагностический критерий метаболического или энергетического статуса в гигиенической и клинической практике при составлении лечебно-профилактических рационов питания, в том числе для лиц, контролирующих массу тела [61, 192]. Специфическое действие пищи увеличивает потребности в энергии и может составлять около 10% от общего расход энергии в сутки [165].

Таким образом, учет и анализ энергозатрат является важной составляющей эффективного тренировочного процесса. Длительная физическая нагрузка без адекватного восстановления энергии посредством сбалансированного рациона питания приводит к различным негативным последствиям для спортсмена, которые в значительной степени влияют на его текущее состояние, результат и состояние здоровья [91, 92]. Особенно ярко это проблема проявляется в детском и юношеском спорте. Дефицит пищевого рациона может привести к возникновению алиментарно-зависимых нарушений. Последствия данных нарушений могут проявляться в отставании роста, недостаточном развитии массы тела, развитии белково-энергетической недостаточности, нарушении регуляторных механизмов и деятельности многих органов и систем, ослаблении естественного и приобретённого иммунитета [97]. Недостаток энергоёмкости рациона, несбалансированность, рациона питания приведет к неадекватным адаптациям в ответ на выбранный вид нагрузки, что негативно скажется на показателях функциональной готовности и спортивной успешности [128, 163]. При намеренном употреблении недостаточного количества углеводов с целью снижения калорийности рациона питания для снижения массы всегда существует риск углеводной недостаточности [22, 33].

Вторым шагом в формировании адекватной системы питания является вопрос рационального потребления пищевых компонентов и энергии. Потребление необходимого количества веществ непосредственно связано с



практикой детального изучения фактического рациона питания. К сожалению, такая практика не имеет широкого распространения в спорте, прежде все из-за трудоемкости проведения этого процесса. Наиболее часто используется оценка коллективного питания анкетно-опросным методом, которая в свою очередь, может давать расхождение с реальным потреблением до 20% [100]. Основными моментами потребления являются энергетическая стоимость и сбалансированность питания [163].

В спортивной практике общее потребление энергии и соотношение пищевых компонентов, зависит от особенностей вида спорта, тренировочного этапа и целей спортсмена [159, 177]. Потребность спортсмена в энергии и пищевых веществах существенно различается, прежде всего, в зависимости от вида спорта и объема выполняемой работы. При рассмотрении стандартной педагогической классификации виды спорта делятся на 5-ть основных категорий: скоростно-силовые виды спорта, циклические виды спорта, сложно-координационные виды спорта, спортивные единоборства, игровые виды спорта. Однако такая классификация не вполне удобная для определения энергозатрат. Поэтому, для проведения эффективной работы по организации системы питания, принято деление видов спорта на основании особенностей физической активности [70, 116]:

1-ая группа – виды спорта, не связанные со значительными физическими нагрузками;

2-ая группа – виды спорта, связанные с кратковременными, но значительными физическими нагрузками;

3-я группа – виды спорта, характеризующиеся большим объемом и интенсивностью физической нагрузки;

4-ая группа – виды спорта, связанные с длительными и напряженными физическими нагрузками.

Суточная потребность в энергии и основных пищевых веществах, юных спортсменов в зависимости от специализации, по данным отечественных специалистов [70, 101] представлена ниже (Таблица 4).

Таблица 4 – Суточная потребность в энергии, основных пищевых веществах юных спортсменов в зависимости от специализации [70]

Группы видов спорта	Возраст	Пол	Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г
1-ая группа	7-10	--	77	79	335
	11-13	м	90	92	390
		д	82	84	355
	14-18	м	98	100	425
		д	90	90	360
2-ая группа	7-10	--	96	78	395
	11-13	м	112	90	448
		д	97	79	399
	14-18	м	132	106	528
		д	112	90	448
3-ая группа	7-10	--	108	95	440
	11-13	м	132	106	528
		д	125	100	499
	14-18	м	134	126	522
		д	114	107	444
4-ая группа	7-10	--	108	95	440
	11-13	м	132	106	528
		д	125	100	499
	14-18	м	157	148	627
		д	134	126	522

Кроме энерготрат, важным аспектом питания спортсмена является сбалансированность рациона по основным пищевым компонентам. В результате многочисленных исследований [29, 82] выяснено, что соотношение белков, жиров и углеводов в рационе питания спортсмена должно соответствовать 1:0,8-1:4, соотношение основных пищевых веществ (Б:Ж:У) с учетом калорийности, обеспечиваемой каждым пищевым веществом, составляет 16%/28%/56%, что можно определить, как формулу оптимального питания для юных спортсменов различных специализаций [70].

Для поддержания выносливости спортсменов на должном уровне необходимо потребление белка 1,2-1,4 г/кг/день, с учётом того, что углеводный компонент должен обеспечивать повышенные энерготраты, составляющие у спортсменов юниоров 3500-4000 ккал в сутки. Похожая ситуация у представителей силовых видов спорта и единоборцев, рекомендуемое потребление составляет 1,4-1,5 г/кг/день, что не менее чем на 50% превышает потребность в белке для лиц, не занимающихся спортом. Однако существует ряд рекомендаций, которые в значительной степени превышают данные значения и составляют до 4 г/кг/день. К таким рекомендациям необходимо относиться с большой осторожностью. Существуют данные, что потребление с 2-4 г/кг/день могут спровоцировать негативные проявления: нарушение функции почек и отрицательный баланс кальция [70]. Потребность в углеводах при незначительной нагрузке - около 4-5 г/кгМТ/день, при умеренных (1-2 часа в день) – 5-6 г/кгМТ/день, умеренно-высоких нагрузках (2-4 часа) – 6-7 г/кгМТ/день, высоких (более 4 часа в день) – 7-8 г/кгМТ/день [70]. При силовой нагрузке потребность в углеводах больше, при аэробной меньше. Потребности в жирах у спортсменов лишь не многим выше, по сравнению с обычным человеком. Жиры необходимы для обеспечения энергией (1 г жира при расщеплении дает примерно 9 килокалорий), процессов роста и жизнедеятельности организма. Установлено, что количество жиров в рационе

при различного рода нагрузках может колебаться от 1,2 до 1,7 г/кгМТ/день [151] (Таблица 5).

Таблица 5 – Содержание основных пищевых веществ в суточных рационах спортсменов, занимающихся различными видами спорта [70]

Группы видов спорта	Доля в рационе по калорийности, %		
	Белок	Жир	Углеводы
Скоростно-силовые	17-18	30	52-53
Циклические	14-15	25	60-61
Сложно-координационные	15	28	57
Спортивные единоборства	17-18	29	53-54
Игровые	15-17	27-28	55-58
Среднее	16	28	56

В работах зарубежных коллег также большое внимание уделяется соотношению Б:Ж:У в рационе [166, 170, 185]. Важное различие – если в нашей литературе мы встречаем разделение по видам спорта, то в иностранных источниках – по уровню физической активности (Приложение 5).

Специалисты American college of sport medicine (ACSM) в рекомендациях по употреблению углеводов выделяют категорию «спортсмен» с самой высокой физической активностью. В этой категории представлен достаточно широкий коридор значений 6-10 г/кгМТ/день, при среднем весе 80 кг это может составить 480-800 гр/день для взрослых спортсменов. Рекомендации International Olympic Committee предусматривают повышение потребления до 12 г/кгМТ/день (960 гр/день). Рекомендации потребления углеводов для подростков 14-18 лет занимающихся спортом около 400 гр/день, что соответствует первой категории видов спорта (виды спорта, не связанные со значительными физическими нагрузками) в отечественной классификации [120, 141].

В соответствии с принятыми рекомендованными нормами потребления (RDA) количество белка, необходимое человеку в день составляет 0,8 г/кгМТ/день [166, 170, 177]. На основании рекомендаций International Society of Sport Nutrition (ISSN) потребность в белке составляет 0,8-2 г/кгМТ/день [159, 185]. Потребности детей в белке немного больше, чем у взрослых, что связано с активными процессами роста и развития и составляют 0,85 г/кгМТ/день в возрасте от 14-18 лет. Однако, при занятиях спортом, эта потребность может вырасти до 1,2-1,4 г/кгМТ/день, а в отдельных случаях до 1,5 г/кгМТ/день, в видах спорта, связанных с развитием выносливости со значительным объемом нагрузок [141]. Потребность в белке для юных спортсменов, предложенная American college of sport medicine (ACSM) определяется как 1,2-1,7 г/кгМТ/день [177]. Рекомендуемые уровни потребления белка для юных спортсменов, опубликованные в зарубежных источниках соответствуют отечественным рекомендациям.

По данным ACSM ежедневная норма потребления жира составляет 20-35 % от общего количества энергии, поступающей с пищей в течение суток. Диета с высоким содержанием жира не рекомендована спортсменам [177]. Данные ISSN (International Society of Sport Nutrition) говорят о том, что на долю жира может приходиться около 30% от общего количества энергии, поступающей с пищей в течении суток. Некоторые исследователи полагают, что эта цифра может быть увеличена до 50%, в случае увеличения тренировочных объемов для высококвалифицированных спортсменов, специализирующихся в видах спорта на выносливость [159]. По рекомендациям International Olympic Committee (IOC) количество жира должно составлять не более 15-20% от общего энергопотребления [187]. Таким образом, проведенный анализ говорит о том, что большинство авторов как отечественных, так и зарубежных сходятся во мнении относительно общего состава рациона юного спортсмена.

Общая несостоятельность системы питания по энергоемкости и составу основных пищевых компонентов может привести к серьезным негативным

последствиям, что отразится не только на спортивном результате, но также на состоянии здоровья [163]. Организм юного спортсмена, вследствие функциональной незрелости, реагирует на несбалансированность рациона быстрее, чем взрослый человек изменением физического и психического развития, нарушением гомеостаза, ослаблением врожденного и приобретенного иммунитета [50, 104]. Недостаточное и неполноценное, с точки зрения качественного состава, питание может привести к снижению общей интенсивности обменных процессов в организме и преобладанию диссимиляции над ассимиляцией [93]. Повышенная частота тренировок, недостаток белков в питании ведет к преобладанию их катаболизма над их анаболизмом, в результате чего, снижается масса тела за счет мышц [139]. Нерациональное питание с дефицитом поступления белка ведет к иммуносупрессии, возрастанию риска травматизации и появлению признаков хронической усталости [34, 51, 88]. При употреблении рационов с высоким содержанием белка необходимо принимать во внимание факт потерь воды. Дополнительная экскреция является следствием азотистой нагрузки на почки. Вопрос оптимального потребления жидкости спортсменами, чьи рационы содержат большие количества белка, чрезвычайно важен, так как дегидратация отрицательно влияет на спортивную работоспособность [22]. Сигналом необходимости дополнительного потребления воды могут явиться изменения массы тела [22]. В настоящее время представляется очевидным, что физические нагрузки увеличивают потребности организма в белке, причем регулярные силовые нагрузки предъявляют большие требования по сравнению с физической активностью, связанной с выносливостью [22, 162]. Питание юных спортсменов с низким содержанием жиров, в свою очередь, может ограничивать спортивную производительность путем снижения запасов триглицеридов, что клинически приводит к раннему наступлению утомления в процессе тренировок. Кроме того, неадекватное употребление жиров может снижать уровень тестостерона в крови, тем самым, уменьшать мышечную массу [88, 139].

В спортивной практике большое внимание уделяют не только количеству потребляемых белков, жиров и углеводов, но также их эффективному их распределению в течении дня, в зависимости от объема и направленности предполагаемых нагрузок [150]. Известно, что нутриентный тайминг оказывает положительное влияние на организм спортсмена и является средством, повышающим тренировочную и соревновательную готовность, адаптацию к тренировочным нагрузкам, а также средством профилактики перетренированности [158, 160, 183].

Распределение времени приема пищи, общего количества пищи за прием и состав пищи (комплексный/сбалансированный, преимущественно белковый или преимущественно углеводный) должно определяться объемом, интенсивностью и направленностью тренировки. Причем важно подчеркнуть, что питание — это средство восстановления и направленность питания часто определяется не в соответствии с этапом, а в соответствии с отдельным тренировочным занятием. В случае с юными спортсменами при составлении рациона должны быть учтены факторы активного роста организма [34]. Существуют общие правила при приеме пищи с учетом физической активности. Из-за того, что при нагрузке пища не может полноценно усваиваться из-за снижения секреторной функции желудочно-кишечного тракта, употребление продуктов питания перед занятием не рекомендовано [33, 87]. При приеме пищи непосредственно перед нагрузкой ухудшается кровоснабжение работающих мышц. Рекомендованное время между приемом пищи и началом активности не менее 1-1,5 часов [21, 33, 87]. Распределение рациона в течение дня зависит от времени и количества тренировочных занятий. Калорийность первого завтрака должна составлять 20-25%, а второго – 10-15% от общей суточной калорийности. Физиологическое значение обеда состоит в восполнении многообразных затрат организма во время тренировочных занятий. Калорийность обеда должна составлять примерно 35% суточной калорийности рациона. С полдником юные спортсмены должны

получать 5-10% от общей суточной калорийности рациона. Калорийность ужина - около 25% [21, 33, 87] (Приложение 6).

Одной из самых значимых частей рациона питания являются углеводы. В отличие от других макронутриентов углеводы активно потребляют не только до и после нагрузки, но также в момент выполнения тренировочных заданий. Запасы гликогена в мышцах ограничены, их может хватить на 90 минут работы средней интенсивности [155]. Адекватное употребление углеводов перед нагрузкой позволят сделать запасы гликогена больше и на более длительный срок сохранить высокий уровень работоспособности в видах спорта, связанных с выносливостью [131] (Приложение 7). При длительной работе, употребление углеводов необходимо в процессе физической активности [132]. Рекомендации по употреблению углеводов в момент выполнения нагрузки представлены в Приложении 8. В процессе восполнения запасов гликогена важную роль играет потребление углеводов после нагрузки. Быстрое восстановление запасов гликогена особенно востребовано, когда между тренировками или соревнованиями проходит менее 8 часов [131] (Приложение 9).

Существуют противоречия по поводу максимального количества белка, которое может быть использовано за один прием пищи, особенно для тех, кто участвует в регулярных тренировках с отягощениями. Максимальный синтез мышечного белка у молодых людей при потреблении 20-25 г/сутки. Считается, что все, что выше этого количества, окисляется для получения энергии или трансаминируется с образованием мочевины и других органических кислот. Таким образом, ориентировочное потребление белка 0,4 г/ кг/прием пищи минимум 4 раза в день, чтобы достичь минимума 1,6 г / кг / день [181].

Тренировочная нагрузка может привести к активации как анаболических, так и катаболических процессов в организме спортсменов. Стимуляция анаболических процессов приведет к увеличению мышечной массы и увеличению общей и специальной работоспособности. Одним из важных факторов, стимулирующих преобладание катаболических процессов является



неадекватное питание, которое в дальнейшем может спровоцировать состояние перетренированности и травму [143].

## **1.2 Система организации питания спортсмена в спортивных единоборствах**

Невысокая культура питания подростков, в том числе занимающихся спортом остается актуальным вопросом современного спорта [7, 85, 106]. Вопрос построения адекватной системы питания важен не только для спортсмена, но для всего коллектива специалистов прямо или косвенно принимающих участие в подготовке (врач-тренер-родители) [135, 189]. Не всегда методы исследования и контроля функциональных и физических показателей дают достаточный эффект для правильного питания спортсменов. Авторы утверждают, что самым эффективным является образование в области питания [151].

От правильности организации питания в значительной степени зависят физическая работоспособность спортсмена (скоростно-силовые качества, выносливость) в ходе соревнований, восстановление после нагрузок, иммунологическая резистентность, адаптация к воздействию неблагоприятных факторов внешней среды, акклиматизация [44].

Особые физиологические условия, в которых находятся спортсмены, занимающиеся различными видами спорта в зависимости от периода подготовки, приводят к появлению у них индивидуализированных потребностей в тех или иных пищевых веществах и количестве энергии, адекватно отражающих особенности метаболизма. Особенности питания характерны для каждого вида спорта и связаны со спецификой физических нагрузок [113] в связи, с чем многие специалисты подчеркивают важность индивидуализированного подхода в составлении рационов питания спортсмена, основанного на изучении особенностей энергозатрат, специфики вида спорта и

возраста [8, 47, 58, 84]. Но, несмотря на серьезность и масштаб проблематики в спортивном сообществе до сих пор нет массовых эффективных технологий, которые могли бы решать вопросы, связанные с подбором и организацией питания спортсменов. Одним из самых распространенных подходов в организации питания спортсменов является использование готовых шаблонов меню. Отечественными и зарубежными специалистами накоплен огромный опыт в этом направлении. В открытом доступе находятся методические рекомендации, нормативные санитарно-эпидемиологические требования для различных возрастов и видов физической активности. Даны рекомендации по потреблению основных нутриентов и составу рационов питания для различных видов спорта и возрастных категорий [127, 154], однако речь идет об усредненных рекомендациях, без учета индивидуальных особенностей. Бесконтрольное внедрение «стандартных» рационов питания влечет за собой целый ряд факторов, которые могут крайне негативно сказаться на здоровье спортсмена и его результативности. Применение питания для спортсменов, без учета индивидуальных показателей, этапа подготовки является фактором, ограничивающим рост и профессиональное развитие спортсмена [106].

Централизованное питание обучающихся, в учреждениях общего образования регламентирована СанПиН 2.4.5.2409-08 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации питания обучающихся в общеобразовательных учреждениях, учреждениях начального и среднего профессионального образования». Учреждения, занимающиеся подготовкой спортивного резерва, при организации питания руководствуются санитарно-эпидемиологическими требованиями (2.4.5.2409-08) к организации питания, которые предусматривают следующую среднесуточную калорийность рациона: для возрастной категории 7-11 лет она составляет - 2350 ккал/сутки, для возрастной категории старше 11 лет этот показатель составляет - 2713 ккал/сутки. Таким образом, наблюдаются значительные несоответствия между данными об общей калорийности рациона, основанными на наблюдениях за

спортсменами и рекомендациями, действующих санитарно-эпидемиологических правил (Таблица 6).

Таблица 6 – Сравнительный анализ общей калорийности

Возрастная категория	Сан-Пин 2.4.5.2409-08 (ккал/сутки)	Методические рекомендации (ккал/сутки)
7-11 лет	2350	3100
11-14 лет	2713*	3600 (юноши)
14 – 18 лет	3000-3450 (юноши)**	3900 (юноши)

Примечание:

\* СанПин для образовательных учреждений приводится категория 11 лет и старше.

\*\* Потребность в пищевых веществах и энергии обучающихся образовательных учреждений начального и среднего профессионального образования.

Соотношение основных компонентов пищи в соответствии с санитарно-эпидемиологическими нормами, также часто имеет ряд существенных различий по сравнению с реальными потребностями спортсмена. Установленные в СанПиН параметры соотношения Б:Ж:У для возрастной категории 7-11 лет составляют 77/79/335 г/сутки, для возрастной категории старше 11 лет соотношение Б:Ж:У составляет 90/92/383 г/сутки. В соответствии с методическими рекомендациями по питанию юных спортсменов [70, 104], соотношение белков, жиров и углеводов в рационе питания спортсмена должно соответствовать пропорции 1:0,8:4 и составлять 125/100/499 г/сутки для юношей возрастной категории 11-13 лет, 134/126/522 г/сутки для юношей 14-18 лет (данные представлены для юношей, занимающихся видами спорта, характеризующимися большим объемом и интенсивностью физической нагрузки).

### 1.3 Заключение по литературному обзору

Питание, являясь одним из решающих факторов успешности спортивной деятельности, создает необходимые условия для максимальной эффективности процесса тренировки и последующего восстановления, обеспечивает оптимальное состояние спортсмена в соревновательном и тренировочном периоде [4, 130]. Нарушения в питании, несбалансированность, не соответствие энергопотребления энергозатратам, приводят к появлению различного рода отклонений, которые не только имеют негативные последствия для состояния здоровья (общее преобладание катаболических процессов, возрастание риска травматизации, хроническая усталость), но также в значительной степени снижают возможность высоких спортивных достижений. Современные многочисленные исследования в области спортсменов демонстрируют эффективность индивидуализированного применения макро-, микро и фармаконутриентов, способных обеспечить оптимизацию человеческих возможностей, повысить силу мышечного сокращения, общую и специальную выносливость [35]. Накоплены данные по составу и энергетической ценности питания для представителей различных видов спорта, отличающихся по возрасту и квалификации. Вместе с тем, предложенные рекомендации имеют очень широкий диапазон значений и могут быть использованы только в качестве ориентира при выборе основной стратегии питания, не учитывая особенностей возраста, вида спорта, тренировочного этапа и индивидуальной переносимости нагрузки. При организации питания в коллективах с организованным питанием (спортивные школы, центры спорта и образования и училища Олимпийского резерва) основой при разработке меню является СанПиН 2.4.5.2409-08 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации питания обучающихся в общеобразовательных учреждениях, учреждениях начального и среднего профессионального образования», анализ которого выявил не достаточное соответствие нормативам, предложенным спортивными

нутрициологами (разница по калорийности составила около 700 ккал/сутки в возрастной категории 7-11 лет, около 800 ккал/сутки в возрастной категории 14-18 лет). Таким образом, имеющиеся в литературе данные свидетельствуют о необходимости оптимизации системы питания с учетом индивидуальных особенностей организма спортсмена и тренировочного плана.

## **ГЛАВА II. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

### **2.1 Материал исследования**

Исследование проведено в ГБУЗ «Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины Департамента здравоохранения города Москвы» и тренировочной базе ГБОУ «Центра спорта и образования «Самбо-70» МОСКОМСПОРТА. Были обследованы 111 спортсменов квалификации 1 разряд и КМС, специализирующихся в видах спортивной борьбы (самбо). Среди обследуемых, 100% подростков мужского пола в возрастной категории 14-16 лет. Все обследуемые спортсмены находились на этапе предсоревновательной подготовки к соревнованиям, в рамках централизованного тренировочного сбора (ТС) к первенству России в составе сборной команды «Центра спорта и образования «Самбо-70». Объем и интенсивность тренировочных нагрузок, которые выполняли спортсмены, определен планом централизованного тренировочного сбора. В ходе проведения наблюдений спортсмены были разделены на две группы (разделение происходило методом случайного распределения). Численность основной группы составила 53 спортсменов, численность контрольной группы составила 58 спортсменов. Группы по полу, возрасту и клинико-anamнестическим данным достоверно не различались.

### **2.2 Организация (дизайн) исследования**

Первый этап исследования: проведена комплексная оценка состояния спортсменов с целью выявления особенностей физического развития, уровня физической и функциональной готовности, нутритивного статуса спортсменов, разделение спортсменов на контрольную и основную группы по методу случайной выборки;

Второй этап исследования: проведена разработка и коррекция фактического рациона питания в рамках работы с основной группой

Третий этап исследования: выполнена повторная комплексная оценка состояния спортсменов;

Четвертый этап исследования: разработан алгоритм коррекции системы питания, проанализированы заключительные результаты и сформулированы окончательные выводы, разработаны практические рекомендации.

Обследуемые спортсмены были разделены на две группы, сопоставимые по возрасту, полу, спортивной квалификации медико-биологическим показателям состояния организма:

1 группа - спортсмены, проходящие данный тренировочный этап в привычном для себя режиме питания (контрольная группа) – 58 спортсменов:

2 группа - спортсмены, проходящие данный тренировочный этап с корректировкой рациона и режима питания, составленного на основе индивидуальных анатомо-физиологических особенностей, а также с учетом особенностей тренировочного этапа (основная группа) – 53 спортсмена:

Критериями включения явились:

- возраст 14-16 лет;
- спортивная специализация – самбо;
- спортивная квалификация, не ниже 1 спортивного разряда.

Критериями не включения в исследование явились:

- диагностированные острые или хронические заболевания печени или желудочно-кишечного тракта;

- общие противопоказания: инфекционные и венерические заболевания, психические заболевания, болезни крови в острой стадии, злокачественные новообразования, острая почечная или печеночная недостаточность, сопутствующие заболевания в стадии обострения, декомпенсации или требующие хирургической помощи.

### 2.3 Методы исследования

С целью изучения особенностей построения предсоревновательного мезоцикла был проведен анализ плана подготовки к первенству России по самбо, составленного тренерами ГБОУ Центра спорта и образования «Самбо-70». Была получена информация о количестве и направленности тренировочных микроциклов в структуре предсоревновательного мезоцикла, а также наиболее распространенные виды тренировочных занятий, используемых на этапе предсоревновательного мезоцикла.

Контроль интенсивность нагрузок осуществлялся на основании пульсометрии тренировочных занятий. Исследователь фиксировал время нахождения спортсмена в пульсовых зонах: 1-ая пульсовая зона 100-120 уд/мин, 2-ая пульсовая зона 121 – 140 уд/мин, 3-я зона 140-160 уд/мин, 4-ая зона более 160 уд/мин. Для регистрации пульсограммы были использованы мониторы сердечного ритма Polar R800.

Кроме того, с целью изучения фактического питания и его сбалансированности применялся анкетно-опросный метод с использованием анкеты «Пищевой дневник», в рамках работы на аппаратно-программном комплексе «Диета 3.0» (Приложение 10).

Регистрация показателей нутритивного статуса спортсмена включала оценку мышечной массы тела (ММТ), жировой массы тела (ЖМТ), процент жировой массы тела (ЖМТ %), тощая масса тела (ТМТ) и проводилась с помощью биоимпедансного анализатора обменных процессов и состава тела АВС-01 «МЕДАСС».

Для оценки уровня физического развития спортсменов проводили антропометрические измерения. При этом в качестве основных показателей оценивали рост и массу тела, окружность грудной клетки, жизненную емкость легких (ЖЕЛ). Окружность груди измеряли в покое, на максимальном вдохе и после полного выдоха, при этом рассчитывали экскурсию легких. В качестве критериев оценки физического развития использовался индекс Брока [27] по



формуле (4):

$$\text{Расчетная масса тела} = \text{рост} - X, \quad (4)$$

где  $X = 100$ , при росте 155-165 см;

$X = 105$  при росте 165-175 см;

$X = 110$  при росте 175-185 см.

Анализ ростовых показателей был проведен по прогнозируемому, в зависимости от роста родителей, и фактическому росту ребенка на момент обследования в сравнении со шкалами роста Всемирной Организации Здравоохранения (ВОЗ). Прогнозируемый рост определяли по формуле профессора В. Смирнова и эндокринолога Г. Горбунова (5).

$$\text{ПР мальчика} = (\text{РО} + \text{РМ} + 12,5) : 2 \pm 8, \quad (5)$$

где ПР – прогнозируемый рост

РО - рост отца

РМ – рост матери

Телосложение анализировалась в соответствии с индексом Пинье [38]. Индекс Пинье – показатель характеризующий тип телосложения человека, который определялся на основании разницы между значением длины тела (см) и суммой показателей массы тела (кг) и окружности грудной клетки (см), рассчитываемся по формуле (6):

$$I = \text{ДТ (см)} - (\text{МТ (кг)} + \text{ОГК (см)}) \quad (6)$$

Разница меньше 10 являлась показателем высокого физического развития, и свидетельствовало о крепком телосложении, 11-15 – показатель физического развития выше среднего, 16-20 – средний показатель физического развития, 21-

25 показатель физического развития ниже среднего, 26-30 – низкий показатель физического развития.

При оценке силовых показателей использовали кистевую и станковую динамометрию. Кистевую динамометрию проводили на приборе динамометр медицинский электронный ДМЭР-120-0,5, диапазон измерений 2-120 даН. Станковую динамометрию проводили на приборе становой динамометр, ДС-500, диапазон измерений 50-500 даН, цена деления шкалы 5 даН [41].

Состояние кардиореспираторной системы оценивали при выполнении пробы с физической нагрузки на велоэргометре Охусон (Jager, Германия) в положении спортсмена сидя. Применяли непрерывную ступенчатую возрастающую нагрузку: исходная мощность нагрузки 25 Вт, увеличивали нагрузку каждые 2 минуты на 25 Вт. При этом использовали критерии прекращения нагрузки на основании рекомендаций ACC/AHA Practice Guidelines Update for Exercise Testing. Нагрузка осуществлялась на велоэргометре Monark Ergomedik 839E. Для анализа были выбраны следующие показатели:

- HR ПАНО (уд/мин) – частота сердечных сокращений на уровне анаэробного порога;
- $VO_2$  ПАНО (мл/мин/кг) – потребление кислорода на уровне анаэробного порога в пересчете на килограмм массы тела;
- HR peak (уд/мин) – максимальная частота сердечных сокращений;
- $VO_2$  peak (мл/мин/кг) – максимальное потребление кислорода в пересчете на килограмм массы тела.

Оценка энерготрат спортсменов был выполнен с помощью системы оценки состояния метаболизма Fitmate (Fitmate PRO Cosmed). Были получены данные энерготрат (ккал/день) уровню активности. Оценка энерготрат вне проходила в положениях лежа, сидя и стоя, по 3 минуты в каждом положении. Для оценки энерготрат в тренировочном процессе спортсмены выполняли нагрузочный тест со ступенчато возрастающей нагрузкой с использованием беговой дорожки PRECOR TRM 835 начальная скорость 3,5 у.е. (1 у.е. равен 0,5 мили); шаг

нагрузки 0,5. Регистрация энергозатрат проходила в 4-х пульсовых зонах: 1-ая пульсовая зона 100-120 уд/мин, 2-ая пульсовая зона 121 – 140 уд/мин, 3-я зона 140-160 уд/мин, 4-ая зона более 160 уд/мин.

Для оценки вариабельности сердечного ритма использовали медицинский программно-аппаратного комплекс ANS-1. Были проанализированы следующие показатели:

- TP (total power),  $ms^2$  – общую мощность спектра колебаний ЧСС в минуту в диапазоне от 0,003 до 0,4 Гц. TP является интегральным показателем, характеризующим суммарную активность нейрогуморальных влияний на сердечный ритм;

- SDNN – стандартное отклонение интервалов;

- VLF (very low frequency),  $ms^2$  – мощность колебаний в диапазоне очень низких частот (0,003-0,04 Гц), что отражает уровень регуляторной активности высших регуляторных центров.

- LF (low frequency),  $ms^2$  – мощность колебаний в диапазоне низких частот от 0,04 до 0,15 Гц, маркер симпатической модуляции, связанной с регуляцией среднего уровня АД;

- HF (high frequency),  $ms^2$  – мощность колебаний в диапазоне высоких частот от 0,15 до 0,4 Гц. Мощность в этом диапазоне связана преимущественно с дыхательными движениями и отражает вагусный контроль сердечного ритма;

- LF/HF (индекс вагосимпатического баланса) – характеризующий баланс влияния на сердце парасимпатического и симпатического отделов нервной системы.

В качестве параметра, характеризующего степень адаптированности и функциональные резервы организма, а также прогнозирующего негативные изменения здоровья, использовался индекс функционального напряжения/sterss index (ИН).

Для оценки текущих изменений функционального состояния организма спортсменов использовались неинвазивные экспресс-методики. Для оценки

характеристики функциональной подготовленности спортсменов в покое применялась модифицированная формула оперативной оценки состояния, полученная на основе многофакторного регрессионного анализа ЧСС и АД [79], адаптированная к видам спортивных единоборств. В качестве исследования функционального состояния «под нагрузкой» применялась стандартная функциональная проба Руффье-Диксона и функциональный резерв тренированности (ФРТ) – интегральный показатель, основанный на измерении артериального давления и среднего за минуту значения частоты пульса по формуле (7) [14]:

$$\text{ФРТ} = \text{УФ}/\text{ФН}, \quad (7)$$

где УФ – оценка адаптационных процессов к тренировочной работе, для определения которой применяется модифицированная формула оперативной оценки физического состояния, полученная на основе многофакторного регрессионного анализа.

ФН – оценка физической работоспособности сердечно-сосудистой системы на основе стандартной медицинской пробы Руффье-Диксона. [9, 10, 14, 15, 79]. Качественная оценка функционального резерва тренированности (у.е.): отлично  $\geq 30$ , хорошо 29–16, удовлетворительно 11–15, плохо  $<11$ .

Для оценки эффективности проведенной работы использовались тесты, применяемые в специализированных спортивных единоборствах, основанные на анализе соревновательной деятельности. Для оценки технико-тактических показателей соревновательной деятельности были использованы параметры оценки, напрямую связанные с уровнем физического и функционального состояния спортсменов [15]. Параметры технико-тактической подготовленности самбистов (таблица 7).

Таблица 7 – Параметры технико-тактической подготовленности самбистов [25]

Название параметра	Обозначение	Сущность параметров	Формула
Эффективность нападения	Эн	отношение количества успешных попыток проведения технических действий к их общему числу	$\frac{N}{n} * 100 \%$
Эффективность защиты	Эз	количество оцененных технических действий соперников к общему числу попыток	$1 - \frac{M}{m} * 100 \%$
Активность нападения	А	параметр, показывающий количество попыток проведения технических действий в единицу времени	n/t
Вариативность общая	Во	общее количество классификационных групп технических действий, которыми пробует атаковать спортсмен	L
Вариативность эффективная	Вэ	количество классификационных групп успешных технических действий, которыми атаковал спортсмен	Lэ
Результативность	Р	параметр, описывающий среднее количество баллов, которое набирает спортсмен за схватку	$\frac{12f_1 + 4f_2 + 2f_3 + 1f_4}{T}$
Результативность общая	Ро	параметр, описывающий среднее преимущество, с которым спортсмен заканчивает схватку	$R - \frac{12s_1 + 4s_2 + 2s_3 + 1s_4}{T}$
Коэффициент активности	Ка	относительный показатель активности. Описывает, во сколько раз спортсмен чаще атакует, чем его соперник	$\frac{\eta}{T} / \frac{m}{T}$

Примечание:

N – оцениваемые, технические действия проводимые спортсменом;

n – суммарное количество попыток в нападении;

M – оцениваемые технические действия проводимые соперниками;

m – суммарное количество попыток в нападении соперника;

T – количество поединков;

t – количество минут поединка;

f (1,2,3) – количество технических действий с оценкой 1,2 и 4 балла,

проведенных спортсменом;

s (1,2,3) – количество технических действий с оценкой 1,2 и 4 балла, проведенных соперником.

Технико-тактические показатели, которые, косвенно отражают уровень функциональной готовности и развития адаптационных систем в ответ на стрессовую нагрузку в виде соревновательного поединка в самбо. Коэффициент активности (Ка) – относительный показатель, который оценивает насколько спортсмен чаще атакует по сравнению с соперником. Активность нападения (А) – количество попыток в единицу времени. Эффективность нападения (Эн) – отношение количества успешных попыток проведения технических действий к их общему числу. Эффективность защиты (Эз) - количество оцененных технических действий соперника к общему числу попыток соперника. Оценка уровня технико-тактических качеств проводилась в соответствии с протоколом оценки спортивного поединка в тренировочных и соревновательных условиях, в режиме реального времени.

С целью оценки физических качеств были использованы педагогические тесты. В качестве наиболее информативных критериев оценки физических качеств был выбран стандартный для представителей единоборств набор тестов, характеризующих уровень развития силовых качеств: тяга штанги лежа, становая тяга, жим штанги лежа, подтягивание на перекладине, отжимания на брусьях [43, 55].

Для оценки психоэмоционального состояния испытуемого использовался тест цветовых выборов, являющийся модификацией сокращенного теста Люшера в интерпретации Л.Н. Собчик [94]. Метод цветовых выборов представляет собой адаптированный вариант цветового теста Люшера и базируется на эмпирическом подходе, изначально связан с установкой на изучение эмоционального и физиологического состояния человека в целях дифференцированного психотерапевтического подхода и для оценки эффективности коррекционного воздействия. Были определены количественные

показатели тревожности, эмоциональной стабильности и стрессоустойчивости. Значения показателей отображались в нормированном виде на соответствующих шкалах. Вычисленная оценка тревожности отображалась на шкале «Уровень тревожности». Низко тревожному состоянию (отсутствию тревожности) на этой шкале соответствовали 0 баллов (0%), а при вычислении интегрального показателя здоровья с целью использования единообразной меры для всех частных показателей, отсутствию тревожности соответствовало значение 100%, соответствующей компоненты интегрального показателя. Индивидуальные психовегетативные особенности преодоления стрессовой ситуации оценивались на основании вегетативного коэффициента. Согласно расчетной формуле этот показатель может принимать значения в диапазоне от 0,2 до 5 баллов. При значении  $<1$  установка на минимизацию усилий, неготовность к активной деятельности, значения в диапазоне  $1 = <BK = <1,5$  означало установку на энергозатраты, действие, наблюдался оптимальный уровень активности с высокой вероятностью успешной деятельности в стрессовой ситуации. Основой данной установки служил оптимальный баланс симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы. Если  $BK > 1,5$ , то это трактовалось как перевозбуждение, склонность к лихорадочности или зажатости. Основой данного состояния служит доминирование симпатического отдела вегетативной нервной системы. Вычисленная оценка особенностей преодоления стрессовой ситуации наглядно отображается показателем уровень стрессоустойчивости (УС), объединяющим все три диапазона значений. В интегральном показателе все три диапазона значений BK объединяются в одну составляющую, в которой нормальному состоянию, оптимальному уровню активности с высокой вероятностью успешной деятельности в стрессовой ситуации соответствует 100%, а количественная оценка двух других поддиапазонов BK инвертируется – минимальное значение оценки соответствует наиболее выраженной степени перевозбуждения или безразличия. Для оценки степени эмоциональной устойчивости использовалось вычисление отклонения

от аутогенной нормы нервно-психического благополучия. Мера удаленности от аутогенной нормы вычислялась как сумма отклонений при выборе определенных цветов. Значения могут располагаться в диапазоне от 0 до 32 баллов, где самое маленькое значение соответствует 100% и наибольшей степени эмоциональной устойчивости.

#### **2.4 Методы математической статистики**

Статистическую обработку полученных данных осуществляли с помощью пакета прикладных программ SPSS 23 (IBM SPSS Software, США) и Microsoft Office Excel 2010 (Microsoft, США). Представление данных производилось с использованием параметров описательной статистики, а именно: средним ( $M$ ), стандартным отклонением ( $\sigma$ ), минимумом, максимумом. Количественные данные, относящиеся к репрезентативным выборкам, анализировались параметрическими методами математической статистики (критерий Стьюдента, парный критерий Стьюдента). Качественные данные выражали путем оценки частот встречаемости признака в %.



## ГЛАВА III. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

### 3.1 Медико-биологическая характеристика состояния спортсменов

В исследовании приняли участие 111 спортсменов ГБОУ Центра спорта и образования «Самбо-70» г. Москвы. В группе были представлены юноши, занимающиеся борьбой самбо, в возрасте от 14 до 16 лет, средний возраст составил  $15,4 \pm 0,7$  года (Таблица 8).

Таблица 8 – Распределение спортсменов по возрасту (полных лет)

Возраст (лет)	(n, человек)
14	11
15	52
16	48
Всего	111

Все испытуемые являлись действующими профессиональными спортсменами. Наблюдение осуществлялось в рамках централизованного тренировочного сбора по подготовке к первенству России по самбо. Главной особенностью проводимой работы является индивидуализированный подход к обеспечению подготовки спортсменов в рамках предсоревновательного этапа. Важным фактором индивидуального подхода к организации подготовки в видах спортивных единоборств, является весовая категория. Спортсмены, участвующие в эксперименте, были разделены на четыре (4) условные группы, различающиеся по МТ, которые частично совпадают с весовыми категориями в самбо, в данной возрастной категории. На рисунке (Рисунок 1) представлено распределение спортсменов, участвующих в эксперименте по МТ.

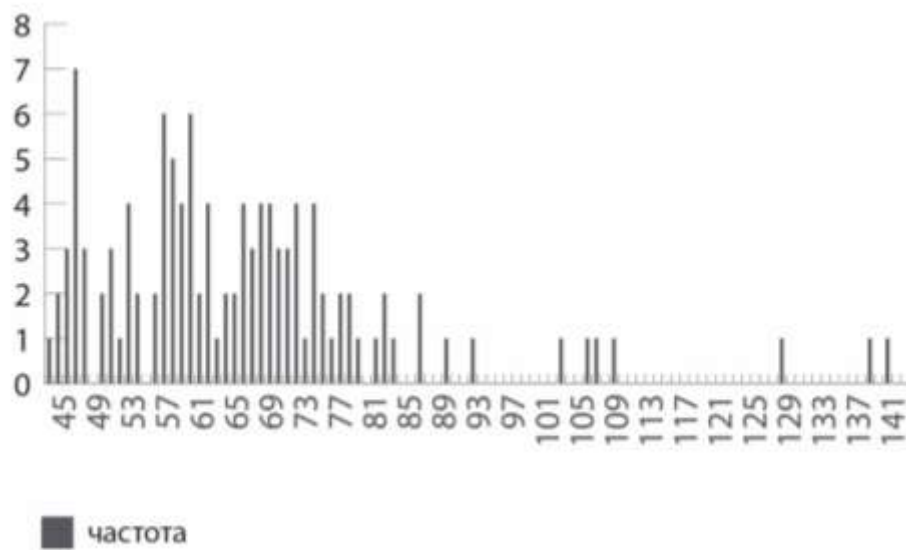


Рисунок 1 – Распределение спортсменов по массе тела, где по оси абсцисс распределение массы тела (кг), по оси ординат количество спортсменов соответствующей массы тела

Большее число спортсменов по МТ находилось в диапазоне от 45 до 85 кг, что определило его рабочим критерием для включения в группу исследования. Для индивидуализированного анализа энергозатрат спортсмены были разделены на четыре группы, отличающиеся по МТ: 1-я 50–55 кг, 2-я 55–65 кг, 3-я 65–75 кг, 4-я 75–85 кг.

Антропометрические показатели исследуемой группы, представлены в таблице 9, 10. В качестве нормативов для сравнения использованы данные стандартных морфометрических измерений для подростков соответствующего возраста (масса тела, окружность грудной клетки и другие) [6, 56]. Как видно из таблицы ниже (Таблица 9), масса тела, окружность грудной клетки не отличались от показателей, представленных в литературе. Однако показатель ЖЕЛ у исследуемых спортсменов превышал средние показатели у сверстников.

Таблица 9 – Показатели физического развития спортсменов,  $M \pm \sigma$ 

Показатель физического развития	Нормативное значение (Макарова Л.В., 2014)	Фактическое значение, $M \pm \sigma$	p
Масса тела (кг)	67,3±5,2	68,1 ± 14,2	p>0,05
ЖЕЛ (дм <sup>3</sup> )	3,41±0,54	5,5±0,9*	p<0,05
Окружность грудной клетки (см)	81,9±5,4	84,9±11,9	p>0,05

\* статистические значимые различия (p <0,05)

В исследуемой группе показатели силы кистей, полученные с помощью динамометрии, достоверно превышают аналогичные среди учащихся сверстников, не занимающихся спортом [16] (Таблица 10).

Таблица 10 – Сравнение показателей становой и кистевой динамометрии,  $M \pm \sigma$  (кг)

Показатель	Нормативное значение (Бароненко В.А., Раппопорт Л.А., 2003)	Фактическое значение, $M \pm \sigma$	p
Кистевая динамометрия (правая)	29±4,9	43,2±5,1	p<0,05
Кистевая динамометрия (левая)	27±3,8	42,2±6,8	p<0,05

\* статистические значимые различия (p <0,05)

На основании антропометрических данных (рост, МТ, окружность грудной клетки) получены показатели телосложения спортсменов, рассчитанные по формуле Пинье (Таблица 11).

Таблица 11 – Характеристика телосложения исследуемых спортсменов

Возраст (лет)	Индекс Пинье							
	Крепкое <10		Хорошее 10-20		Среднее 21-25		Слабое > 26	
	n	%	n	%	n	%	n	%
14 лет	2	18	1	9	5	45	3	27
15 лет	20	38	14	27	10	19	8	15
16 лет	14	29	12	25	12	25	10	21

Таким образом, несмотря на то, что спортсмены постоянно выполняют значительные физические нагрузки, часть из них от 34% до 72%, в каждой возрастной группе, имеет среднее и слабое телосложение. Особенно это выражено в младшей группе (14 лет), где  $\frac{3}{4}$  спортсменов имели индекс Пинье > 20. Причинами такого положения могут быть чрезмерные нагрузки, а также неправильно построенный рацион питания и процесс восстановления после тренировок. Для оценки физического развития спортсменов использовали индекс Брока (Таблица 12).

Следует отметить, что значительное количество обследованных спортсменов имеют отклонения от нормы массы тела по индексу Брока. Отклонения 5-10 кг в сторону увеличения массы тела имеют в среднем 9 % спортсменов, а в сторону уменьшения массы тела - 34%.

Отклонения (более 10 кг), от нормативов, составили 12% в сторону увеличения МТ и 4% в сторону снижения МТ. Таким образом, только около 40 % спортсменов в каждой возрастной категории имеют нормальную массу тела при оценке по индексу Брока

При сравнении антропометрических показателей спортсменов основной и контрольной групп, различий выявлено не было (Таблица 13).

Таблица 12 – Оценка физического развития спортсменов по массе тела

Возраст (лет)	Распределение по отклонению от нормы массы тела, n, %									
	Норма $\pm 5$ кг		Выше нормы на 5-10 кг		Ниже нормы на 5-10 кг		Выше нормы на более 10 кг		Ниже нормы на более 10 кг	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
14	4	36	1	9	5	45	1	9	-	
15	20	38	5	10	15	29	7	13	3	4
16	21	44	4	8	14	29	7	15	3	4

Таблица 13 – Основные антропометрические показатели спортсменов,  $M \pm \sigma$ 

Антропометрические показатели	Группа контрольная	Группа основная	p
Масса тела (кг)	67 $\pm$ 13,3	70 $\pm$ 15,3	>0,05
Рост (см)	173 $\pm$ 8	176 $\pm$ 7	>0,05
Становая динамометрия (кг)	101,5 $\pm$ 21	102 $\pm$ 14	>0,05
Кистевая динамометрия, правая, (кг)	43 $\pm$ 10	44 $\pm$ 7	>0,05
Кистевая динамометрия левая, (кг)	41,5 $\pm$ 10	43 $\pm$ 8	>0,05
ЖЕЛ (дм <sup>3</sup> )	4,5 $\pm$ 1	4,4 $\pm$ 0,8	>0,05
Окружность грудной клетки (см)	90,5 $\pm$ 16	89 $\pm$ 8	>0,05

\* статистические значимые различия ( $p < 0,05$ )

Оценка функциональных возможностей кардиореспираторной системы выполнена на основании результатов нагрузочного тестирования. При оценке основных параметров функциональной готовности и работоспособности в исследуемой группе спортсменов были получены следующие данные:  $VO_2$  peak –  $37,1 \pm 1,6$  мл/мин/кг,  $VO_2$  ПАНО –  $31 \pm 1,5$  мл/мин/кг, ЧСС peak –  $162 \pm 3,6$  уд/мин, ЧСС ПАНО –  $151 \pm 3,7$  уд/мин, что соответствуют средним показателям спортсменов, представителей спортивных единоборств данного возраста и квалификации. В качестве нормативов использовались данные других единоборцев, такого же возраста и квалификации, проходивших углубленное медицинское обследование и допущенных к соревнованиям и занятиям спортом в 2015-2016 гг. на базе ГБУЗ «Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины» (ретроспективный анализ карт (n=111)). Сравнение результатов тестирования в исследуемой группе и полученных методом ретроспективного анализа медицинских карт, представлено ниже (Таблица 14).

Таблица 14 – Результаты нагрузочного тестирования исследуемых спортсменов и данных ретроспективного анализа медицинской документации,  $M \pm \sigma$

Показатели тестирования	Нормативное значение, $M \pm \sigma$	Фактические данные, $M \pm \sigma$	p
$VO_2$ макс (мл/мин/кг)	$36,7 \pm 3,5$	$37,1 \pm 1,6$	$>0,05$
$VO_2$ ПАНО (мл/мин/кг)	$30,9 \pm 3,1$	$31 \pm 1,5$	$>0,05$
ЧСС макс (уд/мин)	$164 \pm 4,7$	$162,1 \pm 3,6$	$>0,05$
ЧСС ПАНО (уд/мин)	$149,8 \pm 4,4$	$151,8 \pm 3,7$	$>0,05$

\* статистические значимые различия ( $p < 0,05$ )

Таким образом, ни по одному из исследованных показателей не было получено достоверных различий с данными УМО (2016-2017 г.).

При проведении анализа показателей нагрузочного тестирования контрольной и основной групп до коррекции рациона питания, достоверных различий между группами не установлено (Таблица 15).

Таблица 15 – Данные нагрузочного тестирования спортсменов

Показатели тестирования	Группа контрольная	Группа основная	P
VO2 peak (мл/мин/кг)	37±1,7	37,9±1,2	>0,05
VO2 ПАНО (мл/мин/кг)	31±1,9	30,2±1,7	>0,05
ЧСС peak (уд/мин)	162±4,6	161±3,1	>0,05
ЧСС ПАНО (уд/мин)	153±3,9	150±2,8	>0,05

\* статистические значимые различия ( $p < 0,05$ )

Для углубленной оценки состояния спортсменов в «полевых условиях» были использованы неинвазивные мобильные технологии. При проведении текущей (оперативной) оценки состояния функциональной готовности спортсменов использовались экспресс-методики, хорошо зарекомендовавшие в себя в спорте: индекс функционального резерва тренированности, основанный на показателях ЧСС и АД в состоянии покоя и при проведении функциональной пробы (Руфье-Диксона) с дозированной физической нагрузкой (Таблица 16) [9, 10].

Таблица 16 – Экспресс оценка функционального состояния спортсменов контрольной и основной групп,  $M \pm \sigma$

Показатель	Группа контрольная	Группа основная	p
Функциональный резерв тренированности (у. е.)	20,6±1,4	22,5±2,5	>0,05

\* статистические значимые различия ( $p < 0,05$ )

Результаты экспресс-оценки функционального резерва тренированности исследуемых спортсменов составили  $21,3 \pm 1,9$  у.е., что указывает на высокий уровень функциональной готовности. Статистически достоверных различий между показателями функциональной готовности спортсменов основной и контрольной группы выявлено не было.

С целью оценки функционального состояния механизмов регуляции физиологических функций организма, в частности, общей активности механизмов нейрогуморальной регуляции сердца, было изучено состояние variability сердечного ритма. В группе исследуемых спортсменов, в среднем, отмечен не высокий уровень общей мощности спектра (TP) –  $2279 \pm 450$   $ms^2$ . Показатель SDNN  $ms^2$ , снижение которого отражает усиление симпатической регуляции, в исследуемой группе спортсменов составил в среднем  $60,7 \pm 4,9$   $ms^2$ . При анализе спектральных показателей, отношение низких частот variability сердечного ритма к высоким частотам по исследуемой группе составило  $1,1 \pm 0,41$ , средний показатель VLF  $ms^2$  по исследуемой группе составил  $417 \pm 91$   $ms^2$ , ИН (индекс напряжения регуляторных систем) отражает степень централизации управления сердечным ритмом, является наиболее известным и часто применяемым комплексным показателем BPC не только в нашей стране, но и в зарубежных работах под аббревиатурой SI (стресс-индекс) [31]. Средний показатель стресс индекса в группе исследуемых спортсменов составил  $82,3 \pm 4,2$  у.е., что говорит о высоком уровне квалификации и



подготовленности. Сравнение оценки variability ритма сердца спортсменов основной и контрольной групп представлено ниже (Таблица 17).

Таблица 17 – Показатели variability сердечного ритма,  $M \pm \sigma$

Название показателя	Группа контрольная	Группа основная	p
SDNN, $ms^2$	$61 \pm 5,1$	$60,1 \pm 3,4$	$>0,05$
TP, $ms^2$	$2299 \pm 483$	$2287 \pm 482$	$>0,05$
VLF, $ms^2$	$414 \pm 89$	$421 \pm 92$	$>0,05$
LF/HF, у.е.	$1,01 \pm 0,19$	$0,98 \pm 0,12$	$>0,05$
Стресс индекс у.е.	$79,8 \pm 5,2$	$84,9 \pm 5,1$	$>0,05$

\* статистические значимые различия ( $p < 0,05$ )

Статистически достоверных различий между контрольной и основной группой спортсменов до начала коррекции рациона питания по показателям variability ритма сердца выявлено не было.

### 3.2 Оценка состава тела

Структура состава тела и величина основного обмена рассматривают в качестве показателей эффективности тренировочного процесса [20]. Метод изучения композиционного состава тела позволяет оценить и спрогнозировать развитие метаболического синдрома, определить параметры рациона питания и контролировать эффективность процедур коррекции питания [73]. Одним из основных показателей состава тела является доля жировой массы тела (ЖМТ). ЖМТ 15% жира в организме является нормальным значением для взрослого мужчины. [174, 182]. Большое значение в спорте имеет вычисление ЖМТ, достаточный уровень которой играет существенную роль в поддержании общего здоровья. Средний показатель доли ЖМТ у исследуемых спортсменов составил  $9,4 \pm 1,2$  кг.

На основании двухкомпонентной модели оценки состава тела проанализировали уровень тощей массы тела (ТМТ), средний показатель по исследуемой группе составил  $59,9 \pm 5,1$  кг. Средняя масса тела исследуемых спортсменов составила  $69,4 \pm 8,5$  кг. В таблице ниже (Таблица 18) представлены показатели биоимпедансного анализа контрольной и основной групп.

Таблица 18 – Показатели биоимпедансного анализа спортсменов в контрольной и основной группах,  $M \pm \sigma$

Название показателя	Группа контрольная	Группа основная	p
МТ, кг	$69 \pm 9$	$70 \pm 9$	$>0,05$
ЖМТ, кг	$9,9 \pm 1,1$	$9,2 \pm 0,9$	$>0,05$
ЖМТ, %	$12 \pm 0,34$	$13 \pm 0,7$	$>0,05$
ТМТ, кг	$59,1 \pm 6,3$	$60,8 \pm 5,7$	$>0,05$
ММТ, кг	$22,5 \pm 1,1$	$21,5 \pm 1,4$	$>0,05$

\* статистические значимые различия ( $p < 0,05$ )

Статистически достоверных различий между контрольной и основной группой спортсменов по показателям состава тела: масса тела, масса жира, безжировая масса и мышечная масса, выявлено не было.

Анализ показателей состава тела у представителей различных весовых категорий в самбо представлен ниже (Таблица 19). Как видно из таблицы 19, показатели безжировой и мышечной массы стабильно возрастают от легкой весовой категории к тяжелой. Эта закономерность объяснима размерами тела спортсменов (рост и масса тела). Однако стоит обратить внимание на то, что доля жировой массы такой тенденции не имеет.

Таблица 19 – Показатели состава тела спортсменов в группах с различной МТ,  $M \pm \sigma$

Весовые группы , кг	ТМТ, кг	ЖМТ, кг	ЖМТ, %	ММТ, кг
1	46,83±3,03	5,67±0,7	10,8 ±0,2	19,89±0,9
2	54,7±5,5	7,6±1,1	12,1±0,5	21,21±1,3
3	57,05±3,2	9,05±0,89	11,5±0,8	22,04±1,3
4	66,46±2,9	12,84±1,5	13,9±1,6	23,50±1,6

По данным зарубежных исследователей для представителей единоборств жировая масса тела составляет 8-15% [148]. Таким образом, представители всех весовых категорий попадают в категорию нормы. Наибольшая доля жировой массы отмечена у представителей самых тяжелых весовых категорий (весовая группа 4), наименьший процент жира имеют представители средних весовых категорий (весовая группа 2) на нижней границе нормы. Спортсмены исследуемой группы имеют повышенный уровень ММТ, равняющийся  $21 \pm 3,5$  по данным литературы [148] показатель мышечной массы тела спортсменов этого возраста составляет  $17,3 \pm 7,8$  кг.

### 3.3 Анализ фактического питания

При анализе фактического питания оценивали два основных параметра: состав рациона и режим питания. Ввиду особенностей построения учебного и тренировочного режима исследование фактического питания спортсменов ГБОУ «Центра спорта и образования «Самбо-70» состояло из анализа организованного питания, а также данных дневников питания. Анализ меню столовой ГБОУ «Центра спорта и образования «Самбо-70» (Таблица 20). Пример дневника питания (Приложение 10).

Таблица 20 – Меню столовой (пример)

День недели	Завтрак (вес порции, г/)	Обед (вес порции, г)
Понедельник	йогурт (низко жирный) - 125 гематоген - 20 молоко - 200 яблоко - 200	салат из моркови-60 250/35 суп с макаронами и отварным мясом котлеты из индейки-100 рис припущенный-150 сок фруктовый-200 хлеб дарницкий-15 хлеб пшеничный-30
Вторник	Творожок-200 Зефир-20 Банан-200 Гематоген-20	салат из морской капусты-60 250/35 суп картофельный с горохом и отв. Мясом рыба, припущенная в молоке-125 картофельное пюре-150 компот из яблок-200 хлеб дарницкий-15 хлеб пшеничный-30
Среда	напиток кисломолочный-100 вафли-75 гематоген-20 мандарин-120	салат из помидоров-60 250/35 борщ сибирский с отв. мясом мясо тушеное-150 макаронные изделия отварные-150 компот из малины-200 хлеб дарницкий-15 хлеб пшеничный-30
Четверг	Апельсин-200 Творожок-200 Печенье-100	салат из свеклы, моркови и з. горошка-60 250/35 рассольник с отв. мясом печень по-строгановски-150 каша гречневая-150 компот из вишни-200 хлеб дарницкий-15 хлеб пшеничный-30
Пятница	напиток кисломолочный-100 яблоко-200 ватрушка с джемом-75 вафли с молочно – жировой начинкой-40	салат из огурцов-60 250/35 суп овощной рагу из кур-300 компот из апельсинов-200 хлеб дарницкий-15 хлеб пшеничный-30

Время завтрака и обеда определяется расписанием. Для исследуемой группы спортсменов время завтрака - 10.30-10.45, время обеда 14.20-14.40. С помощью программного обеспечения Диета 3.0 были получены данные о пищевой и энергетической ценности и составе основных пищевых веществ в приемах пищи, предусмотренным меню школьной столовой (Таблица 21).

Таблица 21 – Анализ меню школьной столовой

Дни недели	Завтрак				Обед			
	белок, г	жир, г	углеводы г.	ккал	белок, г	жир, г	углеводы г.	ккал
Пн.	12,6	6,47	51,7	324	28	16	107	684
Вт.	38,5	9,9	100,5	623	47	8	95	739
Ср.	7,2	6,1	87,6	450	44,4	16,9	97,8	721
Чт.	50	25	97	780	46,9	33,2	134,2	1027
Пт.	14,1	20	80	565	24,6	29,1	102	861
Среднее	24,48±	13,5±	83,36±	548,4±	38,18±	20,6±	107,2±	806,4±
	18,7	8,5	19,4	172,9	10,9	10,3	15,8	140

Энергетическая ценность (ЭЦ) завтрака в школе составила 548±172 ккал, обеда - 806±140 ккал. Таким образом, энергетическая ценность организованного питания в столовой составила в среднем 1354±302 ккал, что соответствует 30-35% от суточной потребности в 3900 ккал/сутки, рекомендуемой для видов спорта, характеризующихся большим объемом и интенсивностью физической нагрузки в данной возрастной категории [70, 101].

Распределение приемов пищи по калорийности в течение дня должно быть строго согласовано с режимом и характером тренировок. Кроме того, строгое

соблюдение режима питания юными спортсменами связано с характером усиленной физической нагрузки на фоне естественного возрастного развития организма. Распределение приемов пищи в течение дня зависит от времени и количества тренировочных занятий представлено ниже (Таблица 22).

Таблица 22 – Распределение калорийности приемов пищи в суточном рационе в зависимости от количества тренировочных занятий [33]

Одно тренировочное занятие в день	Два тренировочных занятия в день	Три тренировочных занятия в день
первый завтрак – 10%; Утренняя тренировка второй завтрак – 25%; обед – 35%; полдник – 5%; ужин – 25% от общей суточной калорийности.	первый завтрак – 10%; Утренняя тренировка второй завтрак – 25%; обед – 35%; полдник – 5%; Вечерняя тренировка ужин – 25% от общей суточной калорийности.	первый завтрак – 10%; Утренняя тренировка второй завтрак – 25%; Дневная тренировка обед – 35%; полдник – 5%; Вечерняя тренировка ужин – 25% от общей суточной калорийности.

В результате анализа меню в столовой ЭЦ завтрака составила 14%, а ЭЦ обеда составила 20,6% от общей калорийности рациона, рекомендованного для спортсмена этой возрастной категории группы видов спорта (3900 ккал/сутки). При организации питания спортсменов, вне зависимости от количества тренировок распределение калорийности по приемам пищи должно составлять: 2-ой завтрак 20-25 % от общей калорийности рациона, обед - 30-35 % от общей калорийности рациона. Таким образом, калорийность приемов пищи (завтрак и

обед), предложенных столовой, не соответствует потребностям спортсменов исследуемой группы.

При рекомендованном значении ЭЦ рациона для исследуемой группы спортсменов 3900 ккал/сутки. Расчетная калорийность 2-ого завтрака составляет 975 ккал, а расчетная калорийность обеда составляет 1365 ккал. На основании соотношения основных пищевых веществ (Б:Ж:У) по калорийности, 16%/28%/56% принятом специалистами [70], как формула оптимального питания для юных спортсменов различных специализаций, получим, что расчетное соотношение Б:Ж:У завтрака составит по калорийности 156/273/546 ккал, расчетное соотношение Б:Ж:У обеда по калорийности 218/382/764 ккал. С помощью программного обеспечения «Диета 3.0» было определено содержание основных пищевых веществ в завтраке и обеде школьной столовой (Таблица 23).

Таблица 23 – Содержание основных пищевых веществ в централизованных приемах пищи (завтрак и обед)

Прием пищи	Белки, г.	Жиры, г.	Углеводы, г.
Завтрак	24	14	83
Обед	38	21	107

При перерасчете на калорийность 1 грамм углеводов дает 5 ккал, с учетом энергозатрат 4 ккал. При перерасчете на калорийность 1 грамм белка в идеале дает 4,46 ккал, однако, с учетом затрат на усвоение эта цифра уменьшается примерно до 3 ккал, 1 г жира при расщеплении дает примерно 9 ккал [70]. Данные по количеству Б:Ж:У позволили рассчитать ЭЦ фактического завтрака и обеда и сравнить их с расчётными значениями (Таблица 24).

Таблица 24 – Сравнение рекомендованного и фактического состава питания (завтрак, обед) по калорийности

Название приема пищи	Белок, ккал	Жир, ккал	Углеводы, ккал
Завтрак (расчетное)	156	273	546
Завтрак (фактическое)	72	126	332
Обед (расчетное)	218	382	765
Обед (фактическое)	114	189	428

Таким образом, выявлены значимые недостатки в текущем питании спортсменов не только по калорийности завтрака и обеда, но также по составу. В расчете по калорийности в завтрак количество белка составляет 46% от рекомендованного, жира – 47%, углеводов 61%. При анализе обеда в школьной столовой выявлено, что в расчете по калорийности, белка поступает 52,3% от рекомендованного значения, жира 49,5 %, углеводов 56%.

Анализ приемов пищи вне школьной столовой проводился на основании данных пищевых дневников, самостоятельно заполненных спортсменами в течение не менее 3 (трех), но не более 7 (семи) дней. Таким образом, суммируя данные пищевых дневников и централизованного питания, были получены данные среднесуточного рациона фактического питания спортсменов (Таблица 25).

Установлено, что энергетическая ценность рациона спортсмена в ГБОУ Центре спорта и образования «Самбо-70» составила в среднем  $2821 \pm 268$  ккал/сутки, в то время как, рекомендуемая ЭЦ рациона для спортсмена 14-18 лет (3 группа) составляет 3900 ккал/сутки [70]. Соотношение Б:Ж:У в рационе исследуемых спортсменов составило: белок - 131 г., жир – 97 г., 386 – г., в то время как рекомендованное [70, 101] количество составляет: белок – 134 г., жир – 126 г., углеводы - 522 г. Таким образом количество белка в фактическом рационе составляет 98% от рекомендованных значений.



Таблица 25 – Анализ суточного рациона питания

Название	Завтрак	2-ой завтрак	Обед	Полдник	Ужин	Итого
Белок, г	10±4	24±6	38±7	12±5	47±15	131±27
Белок, ккал	30±10	72±17	114±26	36±14	141±59	393±108
Жир, г	8±3	14±5	21±8	13±6	35±14	97±13
Жир, ккал	72±20	126±47	189±31	117±47	315±126	873±117
Углеводы, г	24±7	83±13	107±17	25±13	103±18	386±82
Углеводы, ккал	96±28	332±55	428±68	100±52	412±72	1544±328
Калорийность общая, ккал	198±49	548±152	954±101	253±44	868±93	2821±268

Потребление жира составляет 77% и количество потребляемых углеводов 74% от значений, рекомендованных для спортсменов исследуемой возрастной группы, вопреки распространенному мнению, что недостаток углеводов и жиров является наиболее значимой проблемой в питании исследуемого контингента спортсменов, а не недостаток белка. Особенно важное значение это приобретает на фоне того, что большая часть углеводов в рационе, представлена в форме простых сахаров.

В спортивной практике время приема пищи должно быть адаптировано к предложенному тренировочному режиму. Нами был исследован режим дня спортсменов. В результате, у спортсменов в исследуемой группе выявлено не менее 4-5 приемов пищи, однако на основании личных бесед, количество приёмов пищи не всегда одинаковое и может варьироваться от 2 до 6 в день. В первую очередь это касается утренних приемов пищи. Регулярное отсутствие завтрака признали около 35-40% опрошенных спортсменов.

Также стоит обратить внимание, что в подавляющем большинстве исследуемые спортсмены осуществляют последний прием пищи после 22.00, что

сильно противоречит принятым правилам пищевого поведения здорового человека (Рисунок 2).

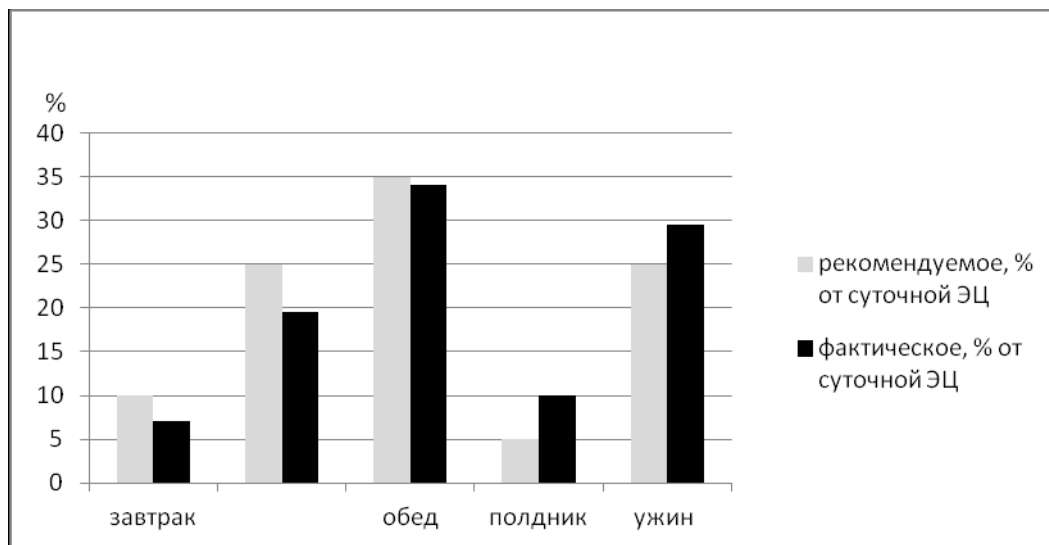


Рисунок 2 – Распределения потребляемой энергии в течении дня

В процентном соотношении калорийность первого завтрака составила 7%, калорийность второго завтрака 19,5%, калорийность обеда составила 34%, калорийность полдника составила 10%, калорийность ужина составила 29%. Данное распределение говорит о выраженном недостатке потребления энергии в первой половине дня и повышенном потреблении калорий во второй половине дня.

### 3.4 Исследование энерготрат

Индивидуальная оценка энерготрат строилась на измерении количества энергии (ккал) при выполнении деятельности при различных пульсовых значениях (пульсовые зоны) на тренировочных занятиях, а также на основании количества времени, проведенного в определенном положении вне тренировок.

Для оценки энерготрат спортсменов на тренировочных занятиях был смоделирован стандартный предсоревновательный мезоцикл, характерный для

представителей самбо, а также описаны характеристики каждого вида тренировочных занятий, которые используются на данном этапе. Все виды тренировок, используемые на этапе непосредственной подготовки к соревнованиям, были разделены на шесть групп: А - специализированная обучающая низкой интенсивности; Б - специализированная обучающая высокой интенсивности; В - специализированная развивающая; Г - физическая подготовка преимущественно аэробной направленности низкой и средней интенсивности; Д - физическая подготовка преимущественно аэробной направленности высокой интенсивности; Е - физическая подготовка смешанной направленности. Распределение этих видов тренировок в течении предсоревновательного этапа представлено ниже (Таблица 26).

Таблица 26 – Модель физических нагрузок предсоревновательного этапа в самбо

1 микроцикл							
Время тренировок	Пн.	Вт.	Ср.	Чт.	Пт.	Сб.	Вс.
утро	Б	Б	В	Б	Б	Е	АО
вечер	В		В		В		
2 микроцикл							
утро	Б	Б	В	Б	Б	Е	АО
вечер	В		В		В		
3 микроцикл							
утро	Б	Б	В	Б	Б	Е	АО
вечер	В		В		В		
4 микроцикл							
утро	Б	Б	Б	Б	Б	Г	АО
вечер	В		В		В		
5 микроцикл							
утро	Б	Б	Б	Б	Б	Г	АО
вечер	В		В		В		
6 микроцикл							
утро	А	Г	А	Г	Г	Г	Соревнования
вечер	Б		Б			Взвешивание	

Каждый вид тренировочных занятий имеет собственные характеристики. В рамках нашей работы для характеристики тренировочных занятий различных групп была определена их средняя продолжительность (Таблица 27).

Таблица 27 – Продолжительность различных видов тренировочных занятий,  $M \pm \sigma$

Вид тренировки	Обозначение	Продолжительность, мин
специализированная обучающая низкой интенсивности	А	100±10
специализированная обучающая высокой интенсивности	Б	100±10
специализированная развивающая	В	90±5
физическая подготовка низкой, средней интенсивности	Г	60±5
физическая подготовка высокой интенсивности	Д	60±5
физическая подготовка смешанная	Е	75±5

Каждый вид тренировочных занятий имеет собственные характеристики. Интенсивность тренировочных занятий определялась на основании количества времени, проведенного в определенной пульсовой зоне (%). Пульсовых зон было выделено четыре: 1-ая пульсовая зона 100-120 уд/мин, 2-ая пульсовая зона 121 – 140 уд/мин, 3-я зона 140-160 уд/мин, 4-ая зона более 160 уд/мин (Таблица 28).

Для оценки индивидуальных энергозатрат в тренировочном процессе было проведено нагрузочное тестирование с использованием портативного

метабологафа. Были получены данные энерготрат в различных пульсовых зонах (Таблица 29).

Таблица 28 – Характеристика тренировочных занятий

Обозначение тренировки	Доля тренировки в зоне интенсивности (%)			
	Зона 100-120 уд/мин	Зона 120-140, уд/мин	Зона 140-160, уд/мин	Зона более 160, уд/мин
А	40%	40%	20%	
Б	30%	40%	30%	
В	20%	40%	15%	25%
Г	25%	75%		
Д	30%	40%	30%	
Е	35%	45%		20%

Таблица 29 – Индивидуализированная оценка энерготрат в тренировочном процессе,  $M \pm \sigma$

Весовые группы	Энерготраты, ккал/мин			
	Пульсовая зона 1	Пульсовая зона 2	Пульсовая зона 3	Пульсовая зона 4
1	3,87±0,4	6,18±0,5	7,54±1,1	9,42±0,3
2	4,64±0,7	8,74±0,4	9,12±0,9	10,38±0,7
3	5,68±1,1	9,31±1,2	10,5±0,8	13,91±0,4
4	7,4±0,3	10,12±0,9	12,17±1,7	15,65±0,6

На основании полученных данных была рассчитана энергетическая стоимость отдельных тренировочных занятий (Таблица 30). Для оценки энерготрат спортсменов вне тренировочных занятий на основании опроса был смоделирован стандартный режим дня спортсменов. Физическая активность,

выполненная спортсменами вне тренировок, была разделена в зависимости от того положения, в котором спортсмен находится (стоя, сидя, лежа).

Таблица 30 – Энерготраты спортсменов различных весовых групп в ответ на разные тренировочные занятия,  $M \pm \sigma$

Весовая группа	Энерготраты, ккал					
	А	Б	В	Г	Д	Е
1	551±73	589±41	606±49	336±23	352±42	452±24
2	717±39	761±73	756±40	462±61	458±49	574±19
3	809±66	859±61	892±21	504±44	514±72	674±37
4	943±58	992±52	1013±51	566±42	595±75	771±46

Для оценки индивидуальных энерготрат вне тренировочного процесса было проведено тестирование с использованием портативного метаболографа. Индивидуализированная оценка энерготрат вне тренировочной деятельности проводилась на основании показателей энерготрат, полученных при проведении эргоспирометрии в положениях лежа, сидя и стоя/ходьба пешком (Таблица 31).

Таблица 31 – Энерготраты при различных видах физической активности вне тренировок,  $M \pm \sigma$

Весовая группа	Энерготраты, ккал/мин		
	Положение лежа	Положение сидя	Ходьба пешком
1	1,41±0,2	1,53±0,2	2,24±0,7
2	1,39±0,4	1,56±0,3	2,58±0,9
3	1,57±0,2	1,73±0,6	3,71±1,2
4	1,76±0,3	1,88±0,5	4,2±0,8

Анализ режима дня показал, что значительную часть времени дня спортсмены проводят сидя-565±21минуты, в положении стоя находятся в

среднем  $294 \pm 40$  минут, в положении лежа (сон) спортсмены в среднем проводят  $462 \pm 27$  минут. На тренировку спортсмены ежедневно тратят в среднем  $119 \pm 36$  минуты. Средние значения затрат энергии вне тренировочной деятельности у спортсменов различных весовых групп представлены ниже (Таблица 32).

Таблица 32 – Энерготраты вне тренировочной деятельности, ккал,  $M \pm \sigma$

Весовая группа	Энерготраты, ккал			
	В положении лежа	В положении сидя	В положении стоя/пешком	Всего
1	$651 \pm 15$	$864 \pm 22$	$658 \pm 13$	$2173 \pm 139$
2	$642 \pm 8$	$881 \pm 17$	$758 \pm 24$	$2281 \pm 87$
3	$725 \pm 11$	$977 \pm 15$	$1090 \pm 9$	$2792 \pm 102$
4	$813 \pm 12$	$1062 \pm 28$	$1234 \pm 17$	$3109 \pm 75$

Смоделированный предсоревновательный мезоцикл, характерный для представителей борьбы самбо, позволяет выявить сочетания тренировок «тренировочные шаблоны», которые спортсмены используют в определенной последовательности.

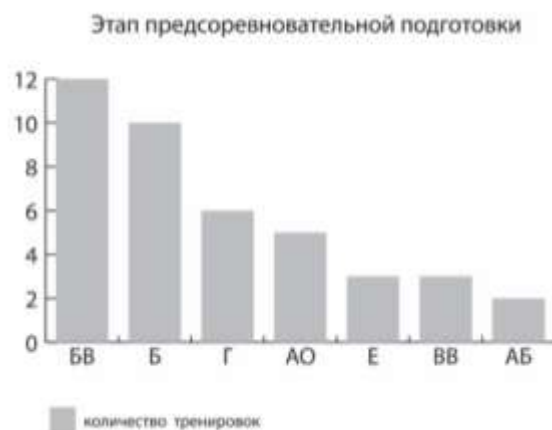


Рисунок 3 – «Тренировочные шаблоны» на этапе предсоревновательной подготовки в самбо, где по оси абсцисс наиболее распространенные сочетания

тренировок, а по оси ординат, распространенность этих сочетаний на протяжении рассматриваемого этапа.

Проанализировав энерготраты вне тренировочной деятельности и энерготраты на тренировочных занятиях получены средние величины общих (суточных) энерготрат в соответствии с объемом и направленностью выполняемой нагрузки для различных весовых групп (Таблицы 33-36).

Таблица 33 – Средние суточные энерготраты спортсменов в зависимости от объема и направленности выполняемой нагрузки в весовой группе 1 (50-55 кг)

Тип нагрузки	Энерготраты, ккал			
	1-ая тренировка	2-ая тренировка	Вне тренировочная	Всего
БВ	589±41	606±49	2173±139	3368±153
Б	589±41	315±47	2173±139	3029±201
Г	336±23	315±47	2173±139	2776±179
АО	315±47	315±47	2173±139	2707±186
Е	452±24	315±47	2173±139	2892±225
ВВ	606±49	606±49	2173±139	3385±340
АБ	551±73	589±41	2173±139	3313±291

Таблица 34 – Средние суточные энерготраты спортсменов в зависимости от объема и направленности выполняемой нагрузки в весовой группе 2 (55-65 кг)

Тип нагрузки	Энерготраты, ккал			
	1-ая тренировка	2-ая тренировка	Вне тренировочная	Всего
БВ	761±73	756±40	2281±87	3807±261
Б	761±73	332±56	2281±87	3349±208
Г	462±61	332±56	2281±87	3050±149
АО	332±56	332±56	2281±87	2895±156
Е	574±19	332±56	2281±87	3162±201
ВВ	756±40	756±40	2281±87	3793±226
АБ	717±39	761±73	2281±87	3759±142



Таблица 35 – Средние суточные энерготраты спортсменов в зависимости от объема и направленности выполняемой нагрузки в весовой группе 3 (65-75 кг)

Тип нагрузки	Энерготраты, ккал			
	1-ая тренировка	2-ая тренировка	Вне тренировочная	Всего
БВ	859±61	892±21	2792±102	4543±251
Б	859±61	443±94	2792±102	4092±280
Г	504±44	443±94	2792±102	3737±214
АО	443±94	443±94	2792±102	3674±179
Е	674±37	443±94	2792±102	3907±198
ВВ	892±21	892±21	2792±102	4576±207
АБ	809±66	859±61	2792±102	4460±221

Таблица 36 – Средние суточные энерготраты спортсменов в зависимости от объема и направленности выполняемой нагрузки в весовой группе 4 (75-85 кг)

Тип нагрузки	Энерготраты, ккал			
	1-ая тренировка	2-ая тренировка	Вне тренировочная	Всего
БВ	992±52	1013±51	3109±75	5114±104
Б	992±52	512±98	3109±75	4601±172
Г	566±42	512±98	3109±75	4175±2271
АО	512±98	512±98	3109±75	4109±234
Е	771±46	512±98	3109±75	4380±179
ВВ	1013±51	1013±51	3109±75	5135±236
АБ	943±58	992±52	3109±75	5044±250

Таким образом, выявлены значительные различия по уровню среднесуточных затрат энергии между тренировочными днями, отличающихся нагрузкой различной направленности и продолжительности. В среднем разница между самым напряженным занятием в предсоревновательном мезоцикле и днем отдыха составила 882±141 ккал.

Максимальная разница по энерготратам выявлена у спортсменов весовой группы 1 в день отдыха и спортсменов весовой группы 4 в самый напряженный

тренировочный день. И составила 2428 ккал. Данные различия еще раз подчеркивают невозможность шаблонного подхода к организации питания спортсменов на предсоревновательном этапе подготовки.

При сравнении средних суточных энергозатрат у спортсменов различных весовых групп обнаружены существенные различия по существующим нормативам для спортсменов этого возраста и вида спорта (Таблица 37) [70].

Таблица 37 – Суточные энергозатраты, ккал,  $M \pm \sigma$

Весовая группа	Значение, ккал	Нормативное значение, ккал (Тихвинский, 1991)	$\Delta$ энергозатраты, ккал
1	3067 $\pm$ 288	3900	-833
2	3402 $\pm$ 384	3900	-498
3	4141 $\pm$ 385	3900	+241
4	4651 $\pm$ 447	3900	+751

Таким образом, средние значения энергозатрат в первой и второй весовой группе были определены меньше, чем нормативные значения потребления энергии. В весовой группе 50-55 кг энергозатраты (ккал/сутки) составили 79% от рекомендованных значений, в группе 55-65 кг энергозатраты (ккал/сутки) составили 87% от рекомендованных значений. В свою очередь, расчет энергозатрат в третьей и четвертой группе показал, что они превышают рекомендованные значения. В группе 65-75 кг энергозатраты составили 106% от рекомендованных значений энергопотребления, а в четвертой весовой группе 75-85 кг энергозатраты составили 119% от рекомендованных значений энергопотребления. Это является еще одним фактором, подчеркивающим актуальность индивидуализированного подхода к организации питания.

### 3.5 Психологическая оценка

При оценке психологического состояния спортсменов контрольной и основной групп оценивали показатели: уровень тревожности (УТ), уровень эмоциональной стабильности (УЭС), уровень стрессоустойчивости (УС) у спортсменов контрольной и основной групп до начала активной работы по коррекции рационов питания спортсменов. Средние данные исследуемых групп приведены ниже (Таблица 38).

Таблица 38 – Средние значения психологических показателей спортсменов исследуемых групп

Название параметра	Контрольная группа	Основная группа	p
Уровень тревожности (%)	72±4,1	72,6±2,7	>0,05
Уровень эмоциональной стабильности (%)	55,8±3,6	49,9±2,9	>0,05
Уровень стрессоустойчивости (%)	80,9±4	78,4±3,9	>0,05

\* статистические значимые различия ( $p < 0,05$ )

Уровень тревожности (УТ) определяется как общая выраженность компенсаций и тревог. Необходимо отметить, что в исследуемой группе спортсменов этот показатель был значительно выше среднего и составил более 72 %, с учетом того, что самому низкому уровню тревожности (отсутствие тревожности) соответствует в данной шкале 0 баллов (0%). Это объясняется высоким уровнем значимости соревнований. Индивидуальные психовегетативные особенности преодоления стрессовой ситуации оцениваются на основании вегетативного коэффициента, которого отображены в показателе стрессоустойчивость (СУ). Данный показатель значительно выше среднего, что говорит о готовности спортсменов к выполнению значительной по объему и интенсивности работе, что можно связать с высокой степенью мотивации перед ответственными соревнованиями. На этом этапе анализа (до воздействий)

показано отсутствие статистически значимых отличий между параметрами психологического состояния спортсменов экспериментальной и контрольной групп (ТР, ЭС, СУ).

### 3.6 Педагогическая оценка

Контроль в системе подготовки спортсменов рассматривается как структурная подсистема управления тренировочным процессом в целом. Содержание педагогического текущего контроля включает: учет соревновательной деятельности, учет объема и интенсивности тренировочных нагрузок, оценку спортсменов по параметрам физической, функциональной и психологической подготовленности на основе выделения их наиболее информативных критериев [69]. В качестве наиболее информативных критериев оценки физических качеств был выбран стандартный для представителей единоборств набор тестов, характеризующих уровень развития силовых качеств. Данные представлены в табличном виде (Таблица 39).

Таблица 39 – Сравнение показателей физической готовности

Название теста	Группа контрольная	Группа основная	p
Тяга лежа (кг)	66,4±27,4	72,6±26	>0,05
Становая тяга (кг)	105,3±23,5	103,8±18,6	>0,05
Жим лежа (кг)	80,5±16,5	87,6±18,9	>0,05
Подтягивание (кг)	30,3±8	22,9±7,4	>0,05
Отжимание на брусьях (кг)	28,8±9,8	23,8±8,5	>0,05

\* статистические значимые различия ( $p < 0,05$ )

При сравнении контрольной и экспериментальной групп исследуемых спортсменов не выявлено статистически достоверных различий между ними.

Спортивные достижения в единоборствах определяются достаточно широким спектром требований, предъявляемых к спортсменам в ходе

соревнований. В связи с этим дать однозначную оценку основным факторам, лимитирующим уровень спортивных достижений в этой группе видов спорта, практически невозможно. Уровень физической и функциональной готовности в значительной степени влияет на технико-тактические показатели спортсмена. В таблице представлен анализ технико-тактических показателей, которые в наибольшей степени повлияли на соревновательные результаты [25]. В практике оценки соревновательной деятельности в самбо принято использовать ряд параметров, основанных на количестве проведенных/пропущенных атак, количестве проигранных/выигранных баллов, разнообразии применяемых технических действий. Для оценки технико-тактических показателей были использованы эффективность нападения и защиты, вариативность и результативность спортсмена. Оценка технико-тактических показателей спортсменов исследуемых групп проводилась в рамках отборочных мероприятий, на учебно-тренировочных схватках, имитирующих соревнования. Средний уровень коэффициента активности составил  $1,37 \pm 0,4$  у.е., показатель эффективности защиты  $89,3 \pm 4,1$  у.е. Анализ технико-тактических показателей спортсменов основной и контрольной групп представлен в таблице 40.

Таблица 40 – Оценка технико-тактических показателей спортсменов основной и контрольной группы

Название показателя	Группа контрольная	Группа основная	p
Коэффициент активности (у.е.)	$1,4 \pm 0,41$	$1,34 \pm 0,3$	$>0,05$
Активность нападения (у.е.)	$1,77 \pm 0,32$	$1,75 \pm 0,3$	$>0,05$
Эффективность нападения (у.е.)	$25 \pm 1,8$	$25,2 \pm 3,1$	$>0,05$
Эффективность защиты (у.е.)	$90 \pm 3,1$	$89,1 \pm 1,6$	$>0,05$

\* статистические значимые различия ( $p < 0,05$ )

Таким образом, не было получено статистически достоверных данных о различии исследуемых групп на основании показателей технико-тактической готовности.

## ГЛАВА IV. РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОРРЕКЦИИ ПИТАНИЯ СПОРТСМЕНОВ

### 4.1 Динамика клинико-функционального состояния

Полученные на начальном этапе данные позволили провести эксперимент, коррекции питания группы спортсменов (самбо) в предсоревновательном мезоцикле с контролем клинико-функциональных и спортивно-педагогических показателей. Этапы работы:

- определение суточных энергозатрат спортсменов различных по массе тела с учетом особенностей построения предсоревновательного мезоцикла в самбо;
- разработка меню для спортсменов, различающихся по массе тела;
- разработка рекомендаций по режиму питания (нутриентный тайминг);

После окончания эксперимента по коррекции питания проведена повторная оценка функциональных возможностей и психологического состояния спортсменов. Наиболее значимым показателем состояния кардио-респираторной системы и работоспособности спортсменов принято считать показатель максимального потребления кислорода. До начала коррекции питания при проведении нагрузочного тестирования между спортсменами контрольной и основной групп не было выявлено статистически достоверных различий. В результате проведенной работы были получены следующие результаты (Таблица 41).

Данные полученные в результате исследования свидетельствуют о положительной динамике показателей, характеризующих работоспособность. Показатель максимального потребления кислорода МПК ( $VO_2$  peak), показатели потребления кислорода на уровне порога анаэробного обмена увеличились после проведения коррекции рациона питания. Возросли максимальные пульсовые значения при проведении теста, что говорит о выходе на более высокий уровень функционирования. Было выявлено увеличение значений пульса на уровне ПАНУ, но оно было статистически не достоверно. Динамика показателей,

отражающих работоспособность и функциональное состояние сердечно-сосудистой системы у спортсменов контрольной группы не достоверна.

Таблица 41 – Динамика показателей состояния кардио-респираторной системы при нагрузочном тестировании спортсменов,  $M \pm \sigma$

Показатель	Контрольная группа		Основная группа	
	до	после	до	после
VO <sub>2</sub> peak (мл/мин/кг)	37±1,7	37,3 ±2,1	37,9±1,2	42,7±1,8*#
VO <sub>2</sub> ПАНО (мл/мин/кг)	31±1,7	32±1,8	30,2±1,7	35,7±1,9*
ЧСС peak (уд/мин)	162±4,6	165±4,5	161±3,1	171±3,7*
ЧСС ПАНО (уд/мин)	153±3,9	151±4,2	150±2,8	157±3,1

Примечание:

\* различия достоверны на основании критерия Стьюдента в сравнении с исходными показателями,  $p < 0,05$ .

# различия достоверны на основании критерия Стьюдента, в сравнении с контрольной группой,  $p < 0,05$ .

Среди спортсменов основной группы был проведен более подробный анализ исследуемых показателей. В каждой весовой группе определялась достоверность изменения исследуемых показателей. Данные представлены в таблицах ниже (Таблицы 42, 43)

Анализ данных по весовым категориям подтверждает основные выводы, сделанные в ходе основного эксперимента. Во всех весовых группах было зафиксировано достоверное увеличение показателя максимальное потребление кислорода, что говорит об оптимальном сочетании нагрузочных и восстановительных процессов в случае применения индивидуализированных рационов питания спортсменов.



Таблица 42 – Динамика показателей состояния кардио-респираторной системы при нагрузочном тестировании спортсменов в весовой группе 1 (50-55 кг) и 2 (55-65 кг),  $M \pm \sigma$

Показатель	Весовая группа 1		Весовая группа 2	
	до	после	до	после
VO <sub>2</sub> peak (мл/мин/кг)	36,6± 1,6	42,1±2,1*	35,3±1,9	43,2±2,7*
VO <sub>2</sub> ПАНО (мл/мин/кг)	30,7±1,5	34,8±1,4*	31,8±1,9	36,5±1,3*
ЧСС peak (уд/мин)	162±3,5	172±2,9*	164±4	174± 3,1*
ЧСС ПАНО (уд/мин)	152±3,6	154±3,7	144±3,3	156±3,4*

Примечание: \* Данные представлены в виде среднего и стандартного отклонения. Анализ различий произведен при помощи парного критерия Стьюдента,  $p < 0,05$ .

Таблица 43 – Динамика показателей состояния кардио-респираторной системы при нагрузочном тестировании спортсменов в весовой группе 3 (65-75 кг) и 4 (75-85 кг),  $M \pm \sigma$

Показатель	весовая группа 3		весовая группа 4	
	до	после	до	после
VO <sub>2</sub> peak(мл/мин/кг)	38,9± 1,7	44,5±2,3*	34,3±2,1	41,2±2,8*
VO <sub>2</sub> ПАНО (мл/мин/кг)	31,7± 2,1	36,7 ±1,4*	30,7±1,5	35± 1,6*
ЧСС peak (уд/мин)	166± 3,1	177±3,4*	165±3	172±3,1
ЧСС ПАНО (уд/мин)	143±3,1	154±4,6*	150±3,2	155±3,3

Примечание: \* Данные представлены в виде среднего и стандартного отклонения. Анализ различий произведен при помощи парного критерия Стьюдента,  $p < 0,05$ .

Показатель потребления кислорода на уровне порога анаэробного обмена достоверно увеличился во всех весовых группах. Иная картина наблюдалась при

анализе пиковых значений частоты сердечных сокращений и на уровне ПАНО. Наблюдалось повышение уровня ЧСС peak во всех весовых группах, но в четвертой весовой группе это увеличение было статистически не достоверно. Анализ показателей частоты сердечных сокращений на уровне ПАНО выявил, что во всех весовых группах спортсмены достигали уровня ПАНО на более высоком пульсе, однако в первой и четвертой группе это увеличение было статистически не достоверно.

Экспресс-оценка показателей функционального состояния проводилась на протяжении всего предсоревновательного периода. Данные полученные в начале и в конце периода наблюдения представлены ниже (Таблица 44).

Таблица 44 – Динамика показателей функционального состояния спортсменов контрольной и основной групп,  $M \pm \sigma$

Показатель	Контрольная группа		Основная группа	
	до	после	до	после
Функциональный резерв тренированности (у.е.)	20,6± 2,4	23,5±2,1	22,5±2,5	30,6±2,7*#

Примечание:

\* различия достоверны на основании парного критерия Стьюдента в сравнении с исходными показателями,  $p < 0,05$ .

# различия достоверны на основании парного критерия Стьюдента, в сравнении с контрольной группой,  $p < 0,05$ .

Наблюдалось значительное увеличение показателя функционального резерва тренированности, что говорит об увеличении адаптационного потенциала сердечно - сосудистой и вегетативной нервной системы.

Целью оценки variability сердечного ритма стало обнаружение значимости сдвигов параметров вариационной пульсометрии у спортсменов-единоборцев при использовании индивидуализированных рационов питания с

оценкой в начале и в конце предсоревновательного этапа подготовки. Были проанализированы полученные параметры TP (суммарная мощность спектра) и SDNN (среднеквадратическое отклонение длительности кардиоинтервалов), которые характеризуют суммарный уровень активности регуляторных систем. В основной группе оба этих показателя продемонстрировали тенденцию к росту, что говорит об высоком уровне адаптации организма к предложенным нагрузкам и оптимальном соотношении нагрузки и восстановления (основным средством восстановления в работе было построение оптимальной системы питания).

Исследование динамики показателей представлены в таблице 45.

Таблица 45 – Динамика показателей variability сердечного ритма в контрольной и основной группах,  $M \pm \sigma$

Показатель	Контрольная группа		Основная группа	
	До	после	до	После
SDNN $ms^2$	61 $\pm$ 5,1	56,1 $\pm$ 4,7	60,1 $\pm$ 3,4	69 $\pm$ 2,9*#
TP $ms^2$	2299 $\pm$ 483	2371 $\pm$ 415	2287 $\pm$ 482	3411 $\pm$ 298*#
VLF $ms^2$	414 $\pm$ 89	455 $\pm$ 91	421 $\pm$ 92	489 $\pm$ 99
LF/HF, у. е.	1,01 $\pm$ 0,19	0,99 $\pm$ 0,11	0,98 $\pm$ 0,12	0,99 $\pm$ 0,15
Стресс индекс, у. е.	79,8 $\pm$ 5,2	79,7 $\pm$ 9,4	84,9 $\pm$ 5,1	73 $\pm$ 3,2*

Примечание:

\* различия достоверны на основании критерия Стьюдента в сравнении с исходными показателями,  $p < 0,05$ .

# различия достоверны на основании критерия Стьюдента, в сравнении с контрольной группой,  $p < 0,05$ .

Анализ данных спортсменов выявил достоверные различия между показателями (SDNN и TP), полученными в основной и контрольной группах. Увеличения этих показателей говорит о росте функциональной готовности и улучшении качества адаптации спортсменов. Волновые показатели

вариабельности находились в пределах нормы и не имели значительных колебаний, различия между ними оказались статистически не достоверны. У спортсменов основной группы достоверно снизился показатель Стресс индекса, что свидетельствует об адекватной реакции спортсменов на стрессовую предсоревновательную подготовку, в контрольной группе данный показатель не изменился.

#### **4.2 Динамика показателей состава тела**

Соотношение лабильных компонентов тела и их динамика в течение тренировочного этапа позволяет в первую очередь оценить эффективность корректировок, внесенных в рацион питания.

Оценка компонентного состава тела была проведена в начале предсоревновательного этапа, сразу после отборочных соревнований и в конце предсоревновательного цикла, непосредственно перед основным стартом.

Спортсмены основной группы проходили повторное исследование, не позднее, чем за 2 дня до взвешивания. Данные представлены ниже (Таблица 46).

Реализация предсоревновательного цикла в самбо предполагает заметное снижение веса, а также параметров состава тела. В каждой из групп снижается МТ, что еще раз подчеркивает специфичность подготовки в самбо, связанную с весовой категорией. Однако стоит обратить внимание, что потери МТ происходили неравномерно. Показатель ТМТ как в основной, так и в контрольной группе статистически не изменились. С учетом того, что абсолютные показатели МТ снизились незначительно и не было выявлено достоверных различий между показателями контрольной и основной группы, мы можем сделать вывод, что потери общей МТ связаны в основном с потерей жидкости и жирового компонента. Полученные данные подтверждают наши предположения, что подтверждается достоверным снижением ЖМТ в основной группе.

Таблица 46 – Динамика показателей нутритивного статуса спортсменов в основной и контрольной группах,  $M \pm \sigma$

Показатель	Контрольная группа		Основная группа	
	до	после	до	после
МТ, кг	69±9	66±10	70±8	67±9
ЖМТ, кг	9,9±1,1	8,7±0,9	9,2±0,9	6,9±0,7*
ТМТ, кг	59,1±6,3	60,6±4,8	60,8±5,7	61,6±3,6
ММТ, кг	22,5± 1,1	21,9±1,3	21,5±1,4	21,9±0,8

Примечание:

\* различия достоверны на основании критерия Стьюдента в сравнении с исходными показателями,  $p < 0,05$ .

# различия достоверны на основании критерия Стьюдента, в сравнении с контрольной группой,  $p < 0,05$ .

В результате, у спортсменов основной группы, участвующих в работе по индивидуализированной коррекции рациона выявлена достоверная потеря ЖМТ, в контрольной группе потеря ЖМТ статистически не подтверждена.

#### 4.3 Динамика показателей психологического состояния

После проведения предсоревновательного этапа подготовки спортсмены контрольной и основной групп были подвержены повторному тестированию, которое проходило за несколько дней до проведения основного старта. Целью повторной оценки стало выявление изменений психологического состояния в ответ на стрессовое воздействие подготовки. Динамика показателей психологического состояния (тревожности, эмоциональной стабильности, стрессоустойчивости) у спортсменов-единоборцев после коррекции рациона представлена в таблице (Таблица 47).

Таблица 47 – Динамика показателей психологического состояния спортсменов контрольной и основной групп,  $M \pm \sigma$

Показатель	Контрольная группа		Основная группа	
	до	после	до	после
Тревожность, %	72±4,1	70,8±4	72,6±2,7	63,9±3*
Эмоциональная стабильность, %	55,8±2,6	56,9±3,1	53,9±1,9	59,2±1,4*
Стрессоустойчивость, %	80,9±3,6	78,8±1,7	78,4±2,1	86±3,3*#

Примечание:

\* различия достоверны на основании критерия Стьюдента в сравнении с исходными показателями,  $p < 0,05$ .

# различия достоверны на основании критерия Стьюдента, в сравнении с контрольной группой,  $p < 0,05$ .

Сравнение конечных результатов спортсменов основной группы выявило статистически достоверные различия по всем психологическим показателям: тревожность, эмоциональная стабильность, стрессоустойчивость. Показатель стрессоустойчивости имел более высокое, статистически достоверное значение по сравнению с результатами контрольной группы. Таким образом, организация работы по корректировке рациона питания на этапе предсоревновательной подготовки благотворно отразилась на психоэмоциональном состоянии спортсмена.

#### **4.4 Динамика технико-тактических показателей соревновательной деятельности**

Оценка соревновательной деятельности проводилась в начале периода предсоревновательной подготовки в момент прохождения отборочных стартов и

после проведения предсоревновательного этапа, т.е. на основных соревнованиях к которым готовились спортсмены. Оценка динамики показателей соревновательной деятельности представлена в таблице 48.

Таблица 48 – Динамика технико-тактических параметров спортсменов основной и контрольной групп,  $M \pm \sigma$

Показатель	Контрольная группа		Основная группа	
	до	после	до	после
Коэффициент активности, у.е.	1,4±0,41	1,79±0,31	1,34±0,3	2,62±0,41*
Активность нападения, у.е.	1,77±0,32	1,88±0,31	1,75±0,3	3,11±0,35*#
Эффективность нападения, у.е.	25±1,8	26±2,3	25,2±3,1	29,4±2,2
Эффективность защиты, у.е.	90±3,1	91±2,2	89,1±1,6	96±2,7*

Примечание:

\* различия достоверны на основании критерия Стьюдента в сравнении с исходными показателями,  $p < 0,05$ .

# различия достоверны на основании критерия Стьюдента, в сравнении с контрольной группой,  $p < 0,05$ .

В основной группе спортсменов получены статистически достоверные данные по разнице между коэффициентом активности, показателем активности нападения и эффективностью защиты. Увеличение коэффициента активности ярко свидетельствует об увеличении уровня работоспособности спортсменов и косвенно может говорить об увеличении уровня мотивации в исследуемой группе. Эффективность защиты может косвенно свидетельствовать об устойчивости спортсменов к нарастающему утомлению и, следовательно, увеличение этого показателя может быть оценкой уровня готовности (работоспособности спортсменов). В контрольной группе спортсменов, статистически достоверной разницы между показателями соревновательной деятельности обнаружено не было. При сравнении результатов основной и

контрольной группы видно, что показатели спортсменов основной группы выше по всем параметрам, однако эта разница была статистически не достоверна.

#### **4.5 Алгоритм коррекции питания спортсмена на этапе предсоревновательной подготовки**

В рамках работы предпринята попытка введения совместного протокола тренер/нутрициолог, который лег в основу системы взаимодействий тренера и специалиста в области питания. Совместный сбор информации и выработка единого плана работы позволяет учитывать специфику деятельности спортсмена, его актуальные задачи и, тем самым, помогает повышению уровня контроля подготовки спортсмена и, как следствие, повышению результативности. Особенностью выбранного нами подхода, является то, что специалист, работающий в области питания, детально погружен в специфику спортивной деятельности. Главной задачей является не создание идеального рациона, но создание максимально адекватного персонализированного рациона с учетом специфических спортивных задач. Реализация работы проводилась в несколько этапов (Таблица 49). На этапе предварительной оценки был выбран комплекс показателей максимально полно отражающих состояние спортсмена. Среди спортивных показателей был выбран ряд параметров, отражающих общее состояние спортсмена, объем и направленность нагрузок предстоящего этапа:

- Здоровье спортсмена (хронические и острые заболевания).
- Оценка базовых физических качеств.
- Характеристика основных тренировочных занятий (типы занятий).
- Объем нагрузки (количество тренировок).
- Направленность нагрузки (типы микроциклов).
- Общая стратегия подготовки (выделение «пиковых» нагрузок).

Таблица 49 – Описание этапов реализации работы по оптимизации системы питания спортсмена



Название этапа	Описание этапа
Предварительный этап	Сбор общей и специализированной информации о спортсмене. Качество и объем собранной информации
	о физическом и функциональном состоянии спортсмена, его энергозатратах и фактическом потреблении энергии и основных пищевых веществ позволяет максимально точно сформулировать цель и задачи спортсмена на предстоящем этапе.
Основной этап	Определение задач, стоящих перед спортсменом. Главной особенностью выбранного подхода является, то, что специалисты ставят перед спортсменом не абстрактные задачи, а выраженные в числовых показателях для удобства и достоверности последующей оценки.
Промежуточный этап	Оценка эффективности выбранной стратегии на основании комплексного контроля показателей реализации спортивных задач, поставленных перед спортсменом, и показателей его функционального состояния.
Заключительный этап	Проведение финальной оценки полученных показателей в комплексе, заключения об эффективности, выбранной стратегии подготовки, анализ выявленных ошибок, планирование (коррекция) следующих этапов.

А также был использован комплекс показателей, отражающих текущее состояние спортсмена и анализ фактического питания:

- Оценка уровня основного обмена.
- Оценка состава тела.
- Оценка энергозатрат при нагрузках различной направленности.
- Анализ фактического рациона питания.

- Анализ режима питания (нутри-тайминг).

Для проведения комплексного анализа результатов работы были выбраны показатели, отражающие общее влияние выбранной тренировочной стратегии: тренировочный план (нагрузка)/восстановление (питание). Комплекс включал в себя исследование основных параметров состава тела, показателя основного обмена и массу тела, а также показатели работоспособности и маркеры эффективности и реализации тренировочной нагрузки (Таблица 50).

Разработка индивидуализированных рационов питания для представителей самбо на этапе непосредственной подготовки к старту. Пример индивидуализированного рациона питания представлен ниже (Таблицы 51–54).

Таблица 50 – Комплекс показателей эффективности подготовки

Название	Описание
Состав тела	По соотношению показателей жира и мышц в организме спортсмена можно судить о направленности тренировочных нагрузок и степени восстановления. Контроль динамики жира и мышц позволяет оперативно вносить необходимые корректировки, как в тренировочную программу, так и в состав рациона питания.

Продолжение таблицы 50

Функциональное состояние	Контроль функционального состояния важный инструмент оперативной оценки. Показатели величины основного обмена (ВОО) и функционального резерва тренированности (ФРТ) коррелируют с показателями физической готовности и неспецифической резистентности организма, что позволяет использовать их для мониторинга состояния здоровья и оценки эффективности тренировочного процесса
Масса тела (кг)	Основной показатель при наличии весовой категории
Выполнение тренировочного плана (%)	Основной показатель реализации тренировочной программы, отражающий процент пропущенных тренировочных занятий, предусмотренных планированием.
Показатели работоспособности	В качестве объективных показателей работоспособности были использованы МПК и ПАНО, отражающие уровень аэробной производительности спортсмена, а также показатели повторного максимума (ПМ), отражающие уровень анаэробной производительности и устойчивости нервных процессов.
Показатели психологической устойчивости	Оценка влияния нагрузки на психоэмоциональное состояние
Показатели технико-тактические	Оценка влияния выбранной стратегии тренировки на уровень реализации технико-тактических показателей

Таблица 51 - Общие данные

ФИО	Иванов Иван
Дата рождения	15.07.2004
Стаж занятий	7-8 лет
Спортивное звание	кандидат в мастера спорта
Весовая категория	70
Этап подготовки	Предсоревновательный
Цель	Подготовка к первенству России

Таблица 52 – Первичные данные, нутрициолог (этап 1)

Оценка нутритивного статуса	
Основной обмен (ккал)	1900
МТ (кг)	75
ММТ (кг)	36
ЖМТ (%)	13.3
Энерготраты (усреднения)	
День отдыха	2400
1-а тренировка в день	2900
2-е тренировки в день	3400
Фактический рацион питания	
Общая калорийность	3500
Состав БЖУ	10% 35% 55%
Количество приемов пищи	4
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	
<p>Значение уровня основного обмена в пределах нормы для данного возраста и уровня физической активности. Вес превышает верхний предел весовой категории на 5 кг, процент жировой массы в пределах нормативных значений для данной вида спорта. Фактическая калорийность рациона выше уровня энерготрат в день отдыха и при выполнении одного тренировочного занятия. Соотношение основных компонентов не соответствует рекомендованным нормативам.</p>	

Таблица 53 - Первичные данные, тренер (этап 1А)

Здоровье спортсмена (хронические и острые заболевания)	
Острые хронические травмы	Отрицает
Хронические острые заболевания	Отрицает
Допуск к занятию спортом	Допущен к тренировкам и соревнованиям, без ограничений (6 месяцев)
Оценка физических качеств	
VO2 peak (мл/мин/кг)	40,3
VO2 пано (мл/мин/кг)	31,6
ПМ присед со штангой или аналог, (МAM)	140 кг
ПМ жим лежа или аналог, (МAM)	115 кг
Тренировочный план	
Количество тренировок спец/общие	6/3
Специальные тренировки интенсивность +/-	3/3
Общие тренировки аэроб/анаэроб	2/1
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	
<p>Спортсмен не имеет выраженных ограничений для проведения нагрузки любого уровня. Имеет высокий уровень показателей аэробной и анаэробной работоспособности. Тренировочная активность высокая, преобладает специализированная физическая активность преимущественно аэробной и смешанной направленности.</p>	

Таблица 54 – Постановка целей и задач на этапе (этап 2)

Нутрициолог	Значение	Тренер/спортсмен	Значение
Основной обмен (ккал)	1900	Общий объем работы	100%
МТ (кг)	70	Объем специальной работы	100%
ММТ (кг)	36	Объем общей работы	100%
ЖМТ(%)	9	VO2 макс (мл/мин/кг)	45
Количество приемов пищи (дневник)	4	VO2 пано (мл/мин/кг)	35
Общая калорийность (ккал)	3500-2400	ПМ нижние конечности	140 кг
Состав Б:Ж:У	30-15-55	ПМ верхние конечности	115кг
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b>			
Снижение жировой массы до 9% с сохранением мышечной массы, увеличение потребления белковой пищи, с адекватным снижением потребления жиров и углеводов. Увеличение показателей аэробной работоспособности при сохранении силового компонента.			

На основании собранных данных для спортсмена были разработаны варианты меню с учетом объема и направленности тренировочного процесса для весовой группы (Таблица 55-56, Приложения 16, 17, 18).

Таблица 55 – Пример меню, разработанного с учетом объема и направленности нагрузки (2-е специализированные тренировки высокой интенсивности) для весовой группы 65-75 кг

Основные приемы пищи					
завтрак		обед		Ужин	
название	вес	название	вес	название	вес
напитки (фрукт)	240	суп (мясной)	470	салат мясной	200
каши молочные	350	гарнир (углевод)	270	блюдо из яиц	90
Сыр	35	мясное блюдо	130	гарнир овощной	135
хлебные изд.	66	напитки фрукт	400	хлеб изд.	66
сухофрукты	46	салат (овоци)	160	Вода	400
		хлеб изд.	66		
Дополнительные приемы пищи					
№1		№2		№3	
название	вес	название	вес	название	вес
фрукты	270	кисломолочные	50	кисломолочные	250
		напитки	450		
		творог	150		

Таблица 56 – Отличие нутриентного состава, разработанного меню от индивидуальной нормы

Наименование	Нормативное значение	Фактическое значение
Энергетическая ценность, ккал	3751	3748
Белки, г	112,5	116,4
Жиры общие, г	125	126,7
Углеводы, г	543,9	548

Информация, по итоговой оценке, представлена в табличной форме ниже (Таблица 57).

Таблица 57 – Итоговая оценка (этап 3)

Нутрициолог	Значение	Тренер/спортсмен	Значение
Основной обмен (ккал)	100%	Общий объем работы	82 %
МТ (кг)	100%	Объем специальной работы	97%
ММТ (кг)	97,8%	Объем общей работы	75%
ЖМТ (%)	9,1%	VO2 peak	100%
Количество приемов пищи (дневник)	4	VO2 пано	100%
Общая калорийность рациона	2000±250	ПМ нижние конечности	90%
Состав Б:Ж:У рациона	25-30-45	ПМ верхние конечности	95%
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b>			
<p>Уровень основного обмена является важнейшим критерием оценки выбранной стратегии подготовки. Сохранение уровня основного обмена (1900 ккал) при потере 5 кг веса является положительной оценкой сочетания нагрузка-восстановление. Вследствие неправильного распределения калорий в начале подготовки, спортсмен был вынужден сильно снизить общую калорийность рациона на заключительном этапе, что привело к невыполнению поставленных задач, процент жировой массы составил 9,8 (%), потеря мышечной массы до 35,2 кг. При выполнении общего тренировочного объема на 82% показатели аэробной работоспособности остались на прежнем уровне, силовые показатели незначительно снизились.</p>			

Таким образом, представленный совместный протокол тренер/нутрициолог должен являться основой при разработке персонифицированного подхода к



коррекции рациона и режима питания, с учетом направленности, объема и интенсивностью нагрузок, что способствует улучшению технико-тактических показателей в соревновательной деятельности, увеличению показателей психологической устойчивости.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Питание, одно из важнейших составляющих спортивного успеха, долголетия и восстановления спортсменов, должно строго соответствовать физиологическим и энергетическим требованиям нагрузки. Факторами, в значительной степени влияющими на состав и энергетическую ценность рациона является вид спорта с его характерными особенностями, возраст и квалификация спортсмена. Объем и интенсивность тренировок существенно увеличивает энергозатраты и, как следствие, формируют повышенные потребности в энергии, макро- и микронутриентах. Кроме того, этапы, описанные в теоретико-методологических основах спортивной подготовки, значительно отличаются между собой по направленности, объему и интенсивности тренировочных воздействий.

Все эти факторы свидетельствуют о необходимости создания индивидуализированной комплексной программы нутритивного сопровождения, что и послужило основанием для проведения настоящих исследований.

При проведении исследований было выявлено, что исследуемые спортсмены, средний возраст которых составил  $15,4 \pm 0,7$  лет, по некоторым показателям, отражающим уровень физического развития и уровень физических качеств, превосходили своих сверстников. Так, например, ЖЕЛ (дм<sup>3</sup>) у исследуемых спортсменов  $5,5 \pm 0,9$  дм<sup>3</sup>, существенно превышала параметры сверстников, не занимающихся спортом -  $3,41 \pm 0,54$  дм<sup>3</sup> ( $p < 0,05$ ), что подтверждает данные литературы, свидетельствующие, что тренировки, направленные на развитие силовых и скоростно-силовых качеств, положительно влияют на показатель жизненной емкости легких [23]. Существенные различия наблюдались и по показателям динамометрии кисти. Показатели силы кисти исследованных спортсменов составили  $43,2 \pm 5,1$  кг (справа) и  $42,2 \pm 6,8$  кг (слева), что достоверно выше показателей сверстников, которые по данным литературных источников [16] составили  $29 \pm 4,9$  кг (справа) и  $27 \pm 3,8$  кг (слева).

Данные различия также не вызывают сомнений, в связи с особенностями самбо-вида спорта, где сила захвата является одним из факторов соревновательной успешности. Отсутствие достаточной силы мышц, обеспечивающих захват, как правило, не позволяет реализовать потенциальные возможности борца. Эффективность захвата даёт борцу преимущество во владении инициативой в схватке [46].

Масса тела один из основных показателей физического развития. Данные литературы свидетельствуют о существенных отклонениях в антропометрических параметрах у несовершеннолетних, в том числе и у не занимающихся спортом. По данным литературных источников, при оценке физического развития школьников (7-17 лет) было отмечено увеличение числа детей с дефицитом МТ [32]. В нашем исследовании диапазон распределения массы тела спортсменов составил от 45 до 138 кг. Значительная часть исследуемых спортсменов входила в диапазон массы тела от 45 до 85 кг, что и явилось критерием включения в исследование. Несмотря на то, что спортсмены имели существенные различия по ряду показателей, по массе тела достоверных различий с показателями сверстников, не занимающихся спортом, выявлено не было. При оценке массы тела по индексу Брока около 40 % спортсменов в каждой возрастной категории имели нормальную массу тела. Отклонения 5-10 кг в сторону увеличения массы тела имели в среднем 9 % спортсменов, а в сторону уменьшения массы тела - 34%. Отклонения (более 10 кг), от нормативов, в сторону увеличения МТ составили 12% и в сторону снижения МТ - 4%. Показатели телосложения исследуемых спортсменов, вычисленные на основании индекса Пинье свидетельствуют, что в каждой возрастной группе, от 34% до 72% спортсменов имеют среднее или слабое телосложение. Особенно это выражено в младшей группе (14 лет), где  $\frac{3}{4}$  спортсменов имели индекс Пинье > 20. По данным литературы, сниженные индексы физического развития частое явление в единоборствах. Так исследование боксеров 14-16 лет выявило, что индекс Пинье в среднем составил  $23,6 \pm 3,40$  у.е. что является показателем

физического развития ниже среднего [114]. Причинами такого положения могут быть чрезмерные нагрузки, а также неправильно построенный рацион питания и процесс восстановления после тренировок.

При оценке основных параметров функциональной готовности и работоспособности в исследуемой группе спортсменов были получены следующие данные:  $VO_2$  peak –  $37,1 \pm 1,6$  мл/мин/кг,  $VO_2$  ПАНО –  $31 \pm 1,5$  мл/мин/кг, ЧСС peak –  $162 \pm 3,6$  уд/мин, ЧСС ПАНО –  $151 \pm 3,7$  уд/мин. Эти данные не имеют статистически достоверных различий с показателями, полученными на основании ретроспективного анализ медицинских карт спортсменов-самбистов, которые проходили углубленный медицинский осмотр на базе Московского научно-практического центра медицинской реабилитации восстановительной и спортивной медицины ДЗ города Москвы в период 2016-2017 годах и были допущены к занятиям спортом и участию в соревнованиях.

При оценке вариабельности ритма сердца отмечался низкий уровень общей мощности спектра (TP) -  $2279 \pm 450$  мс<sup>2</sup>, что сопоставимо с данными других исследователей [28]. По данным литературы [31], динамика TP (мс<sup>2</sup>) в соревновательный период может проявляться снижением показателя в 11 раз: не высокий уровень показателя TP (мс<sup>2</sup>), вероятно, связан с неполным восстановлением спортсменов. По данным литературы [115] показатель SDNN (стандартное отклонение величин нормальных интервалов R-R) для здоровых спортсменов составляет в среднем  $59,8 \pm 5,3$ , в исследуемой нами группе спортсменов средний показатель составил  $60,7 \pm 4,9$ .

Показатель LF/HF- отношение низких частот вариабельности сердечного ритма к высоким частотам - показатель отношения парасимпатической регуляции к симпатической. Средний показатель по исследуемой группе составил  $1,1 \pm 0,41$ , что является вариантом нормы [28, 31, 115]. Одним из важных показателей, отражающих состояние вегетативной нервной системы является индекс напряжения (ИН). Известно, что, чем выше уровень квалификации спортсмена, тем меньше ИН. По данным литературы, у спортсменов массовых разрядов ИН

составил в среднем 112 у.е. [12] Средние значения в исследуемой группе составили  $82,3 \pm 4,2$  у.е. Таким образом, показатели функционального состояния и работоспособности спортсменов исследуемой группы можно характеризовать как высокие.

Показатели состава тела спортсменов были исследованы в начале и в конце исследования. Соотношение мышечной и жировой массы тела во многих видах спорта имеют важное значение, особенно в видах спорта, где есть весовые категории. Снижение доли жировой массы при сохранении мышечной массы свидетельствует об оптимальном построении режима нагрузки и отдыха, а также адекватности рациона питания. Однако снижение жировой массы имеет пределы. По данным литературных источников снижение доли жировой массы тела до 5–6 % общей массы тела может свидетельствовать о переутомлении [62, 98]. При первоначальной оценке средний показатель ЖМТ у исследуемых спортсменов составил  $9,4 \pm 1,2$  кг. На основании двухкомпонентной модели оценки состава тела был проанализирован уровень тощей массы тела (ТМТ): средний показатель по исследуемой группе составил  $59,9 \pm 5,1$  кг. Средняя масса тела исследуемых спортсменов составила  $69,9 \pm 8,5$  кг. Полученные показатели совпадают с данными других исследователей, описывающих показатели состава тела спортсменов данной возрастной категории: ТМТ —  $62,2 \pm 1,6$  кг; ЖМТ —  $9,7 \pm 0,8$  кг, МТ —  $71,8 \pm 6,4$  кг [117]. Таким образом, компонентный состав тела исследуемых спортсменов не выявил существенных различий со сверстниками, занимающихся спортом. Однако, стоит обратить внимание на то, что по сравнению с лицами этой же возрастной группы, не занимающихся спортом, тощая масса выше на  $30,9 \pm 1,4\%$  ( $p < 0,05$ ), в то время как жировая масса меньше на  $31,2 \pm 2,8\%$  ( $p < 0,05$ ) [63]. В исследуемой группе спортсменов показатели безжировой и мышечной массы стабильно возрастают от легкой весовой категории к тяжелой. Эта закономерность объяснима размерами тела спортсменов (рост и вес). Однако стоит обратить внимание, что по показателю %

жировой массы такой тенденции не наблюдается. Представители легких весовых категорий имеют не самые низкие показатели по проценту жировой массы.

В результате комплексной оценки состояния спортсменов были выявлены высокие показатели работоспособности и функционального состояния, что еще раз подчеркивает уровень квалификации спортсменов, участвующих в исследовании.

Одной из важнейших особенностей проводимой работы стал подробный анализ фактического питания и энерготрат спортсменов. Как показали исследования в реальных условиях спорта относительная энергетическая недостаточность (ОЭН) наблюдается в среднем у 43% представителей большинства видов спорта, способствуя формированию негативных метаболических изменений, замедлению восстановления, снижению спортивных результатов и высокого риска получения травмы [35]. По данным литературы, при неправильном питании юных спортсменов возможно возникновение риска углеводной недостаточности [22]. Недостаток белков в питании ведет к преобладанию катаболизма белков над их анаболизмом, в результате снижается масса тела за счет мышечных белков [139]. Нерациональное питание с дефицитом поступления белка ведет к иммуносупрессии, возрастанию риска травматизации и появлению признаков хронической усталости [34, 50]. Неадекватное употребление жиров может снижать уровень тестостерона в крови, тем самым, уменьшая мышечную массу [88, 139].

При анализе фактического питания в исследуемой группе спортсменов количество приемов пищи составило 3-4 приема, однако на основании личных бесед, было выявлено, что количество приёмов пищи не всегда одинаковое и может варьироваться от 2 до 6 в день. Регулярное отсутствие завтрака признали около 35-40% опрошенных спортсменов. Выявлено несоответствие энергоценности основных приемов пищи нормативным показателям и фактическому потреблению энергии в течение дня. Процент получаемых калорий при втором завтраке и за обедом составил 16% и 26% от общей калорийности

рациона, вместо предложенных 25% и 35%. Выявлено увеличение калорийности ужина: 34% от общей калорийности рациона, вместо рекомендованных 25%. Кроме того, более 50% спортсменов отмечали последний прием пищи после 22.00.

При оценке энергетической ценности (ЭЦ) рациона мы в первую очередь провели анализ питания в столовой, затем анализ пищевых дневников спортсменов (питание вне столовой).

Анализ меню централизованного питания (завтрак и обед) показал, что ЭЦ завтрака в школе составила  $548 \pm 172$  ккал (рекомендованная ЭЦ 975 ккал), обеда -  $806 \pm 140$  ккал (рекомендованная ЭЦ 1365 ккал). Итого за день ЭЦ организованного питания в столовой составила в среднем  $1354 \pm 302$  ккал. Анализ данных дневников питания позволил составить полную картину о фактическом потреблении пищи. Установлено, что энергетическая ценность рациона спортсмена в ГБОУ Центре спорта и образования «Самбо-70» составила в среднем  $2821 \pm 268$  ккал/сутки, в то время как, рекомендуемая ЭЦ рациона для спортсмена 14-18 лет составляет 3900 ккал/сутки [70]. Соотношение Б:Ж:У в рационе исследуемых спортсменов составило: белок - 131 г., жир – 97 г., 386 – г., в то время как рекомендованное [70, 101] количество составляет: белок – 134 г., жир – 126 г., углеводы - 522 г. Таким образом, количество белка в фактическом рационе составляет 98% от рекомендованных значений. Потребление жира составляет 77% и количество потребляемых углеводов 74% от значений, рекомендованных для спортсменов исследуемой возрастной группы, вопреки распространенному мнению, что недостаток углеводов и жиров является наиболее значимой проблемой в питании исследуемого контингента спортсменов, а не недостаток белка.

При анализе энерготрат спортсменов были выявлены различия исследуемых показателей в зависимости от весовых категорий. Так, представители легких весовых категорий во время тренировки тратят на  $332 \pm 81$  ккал меньше, чем спортсмены тяжелой категории. Выявлены значительные различия по уровню

среднесуточных затрат энергии между тренировочными днями. В среднем разница между самым напряженным занятием в предсоревновательный день в мезоцикле и днем отдыха -  $882 \pm 141$  ккал, что составляет более 25% от среднесуточного потребления (максимальная разница по энергозатратам выявлена у спортсменов весовой группы 1 в день отдыха и спортсменов весовой группы 4 в самый напряженный тренировочный день и составила 2428 ккал). Разница между фактическими среднесуточными энергозатратами спортсменов различных весовых групп и рекомендованными нормативами для данного вида спорта и возраста варьируются от дефицита в 833 ккал/сутки для самых маленьких весовых категорий и до профицита в 751 ккал/сутки для самых больших весовых категорий. Данные различия еще раз подчеркивают невозможность шаблонного подхода к организации питания спортсменов на предсоревновательном этапе подготовки и необходимости в персонализированном подходе.

При оценке психологического состояния спортсменов уровень тревожности составил более 72 % (самый низкий уровень тревожности (отсутствие тревожности) соответствует в данной шкале 0 баллов (0%)). Данные высокие значения могут быть связаны с повышением уровня ответственности перед предстоящими соревнованиями. Вместе с тем, показатели стрессоустойчивости имели достаточно высокие значения - более 78%, что свидетельствует о высоком профессиональном уровне спортсменов (максимальное значение показателя 100%, что предполагает активность с высокой вероятностью успеха в стрессовой ситуации). Положительная динамика оценки психологических показателей (снижение тревожности и сохранение или увеличение показателей стрессоустойчивости) может свидетельствовать об эффективности системы подготовки в целом. По мнению специалистов, [77] на результат выступления спортсмена на соревнованиях оказывают непосредственное влияние все стороны технической, тактической, физической и психологической подготовки. Психологическая подготовленность является результатом психологической



подготовки спортсмена к соревнованию и представляет собой интегральное личностное качество, определяющее успешность поведения спортсмена на соревновании и его результативность [42, 78].

При разработке целей и задач нашей работы большое значение уделялось возможности широкого практического использования результатов работы. В связи с чем, наиболее важным и значимым критерием оценки эффективности были выбраны показатели технико-тактических показателей спортсменов в момент соревновательного поединка или тренировочного задания, моделирующего соревновательный поединок. Согласно литературным данным, результат самбистов не зависит от разнообразия приемов, которые они используют в борьбе: коэффициенты корреляции ( $B_0$ ) и ( $B_э$ ) равны 0,01 и -0,24 соответственно ( $p > 0,05$ ). Однако наблюдается значительная зависимость от показателя коэффициента активности: корреляция параметра ( $K_a$ ) равняется -0,6, что является значимым результатом при вероятности более 99 %. [25]. До начала работы по коррекции рациона питания была собрана информация о технико-тактических показателях спортсменов, участвующих в эксперименте. Средний уровень коэффициента активности составил  $1,37 \pm 0,4$  у.е., показатель эффективности защиты  $89,3 \pm 4,1$  у.е. Показатели коэффициента активности у профессиональных взрослых спортсменов достигает уровня 2,7 у.е. Среднее значение коэффициента активности в группе исследуемых спортсменов существенно ниже, однако, стоит учесть то, что исследование проводилось на спортсменах в возрасте активного формирования технического арсенала в самбо (14-16 лет). Метод оценки специфической деятельности использовался не с целью сравнения спортсменов различной квалификации, а как основной, комплексный показатель физических, функциональных и психологических возможностей спортсменов.

Таким образом, у наблюдаемых спортсменов исследуемые показатели находились в пределах спортивной нормы. Вместе с тем, был выявлен ряд существенных нарушений, связанных с соотношением энергопотребления и

энерготрат, что является фактором ограничения в подготовке спортсменов и повышения спортивного результата.

При анализе показателей контрольной и основной групп по основным показателям, статистически достоверных различий не выявлено.

Создание индивидуализированного подхода к организации питания самбистов предполагало разработку меню для спортсменов, различающихся по массе тела с рекомендациями по режиму питания, а также создание протокола работы тренер/нутрициолог – документа, регламентирующего систему контроля питания и тренировок на этапе непосредственной подготовки к соревнованиям. Коррекция рациона и режима питания спортсменов проводилась на этапе подготовки к первенству России. После корректировки питания спортсменов была проведена повторная оценка ряда параметров.

Одним из важных критериев эффективности тренировочного процесса является показатель максимального потребления кислорода (МПК). После коррекции рациона спортсменов, показатель МПК в основной группе достоверно увеличился и составил  $42,7 \pm 1,8$  (мл/мин/кг), что свидетельствует об оптимальном режиме подготовки и эффективности восстановления. Положительные изменения были отмечены и в динамике показателя порога анаэробного обмена (ПАНО) в основной группе, который достоверно увеличился и составил  $35,7 \pm 1,9$  мл/мин/кг ( $p < 0,05$ ), что свидетельствует об усилении функции аэробного механизма энергообеспечения и положительно сказывается на уровне работоспособности спортсменов. Несмотря на небольшой рост, анализ показателей спортсменов контрольной группы не выявил достоверного увеличения, МПК –  $37,3 \pm 2,1$  мл/мин/кг ( $p < 0,05$ ), показатель ПАНО  $32 \pm 1,8$  мл/мин/кг ( $p < 0,05$ ).

При анализе показателей variability ритма сердца, отмечено достоверное увеличение показателей ТР -  $3411 \pm 298$  мс<sup>2</sup> ( $p < 0,05$ ). Уровень ФРТ в основной группе составил  $30,6 \pm 2,7$  у.е. ( $p < 0,05$ ), что значительно превышает показатели, полученные в начале исследования, и свидетельствует об увеличении адаптации к нагрузке, и, вероятно явилось результатом оптимизации

системы питания. Данные показатели соответствуют данным других исследователей [10].

Оценка динамики состава тела, как одного из наиболее значимых и информативных показателей проводилась в конце этапа предсоревновательной подготовки, непосредственно перед стартом. В результате коррекции рациона питания спортсменов МТ снизилась как в контрольной, так и в основной группах. Средние значения составили  $66\pm 10$  кг и  $67\pm 9$  кг, соответственно. Общее снижение массы тела закономерно связано со спецификой вида спорта. Многие борцы, боксеры, тяжелоатлеты в предсоревновательный период во время подготовки к ответственным соревнованиям сгоняют вес [40]. По данным других исследователей, снижение веса тела на 3% практически не оказывает влияния на функциональное состояние и мышечную работоспособность борцов. При уменьшении веса тела от 3% до 6% возникает некоторое напряжение в различных системах организма, что сопровождается уменьшением физической работоспособности [40]. В нашем исследовании средние потери веса не превышали 3 кг и составили 4,34 % в контрольной группе и 4,28 % в основной группе. Изменение показателей ТМТ и ММТ как в основной, так и в контрольной группах статистически не изменились. Наиболее выраженные изменения были отмечены в разнице значений жировой массы тела контрольной и основной групп. Показатель ЖМТ в основной группе составил  $6,9\pm 0,7$  кг ( $p < 0,05$ ), что достоверно ниже первоначального показателя, снижение жировой массы в контрольной группе было статистически не достоверно.

Выбранная стратегия подготовки к соревнованиям, отличительной особенностью которой стала корректировка рациона и режима питания привела к положительной динамике исследуемых психологических показателей. Несмотря на серьезное психологическое напряжение, связанное с высоким уровнем соревнований, средний уровень тревожности в основной группе стал ниже и составил  $63,9\pm 3\%$  ( $p < 0,05$ ), уровень стрессоустойчивости напротив достоверно увеличился и составил  $86\pm 3,3\%$  ( $p < 0,05$ ), показатель эмоциональной

стабильности вырос и составил  $59,2 \pm 1,4\%$  ( $p < 0,05$ ). Все эти изменения во многом являются результатом повышения эффективности функционирования организма, что благотворно сказывается на результатах выступления в целом.

Финальным этапом комплексной оценки эффективности индивидуализированной коррекции питания стал анализ динамики технико-тактических показателей исследуемых спортсменов в условиях соревновательной деятельности. Так в основной группе выявлено статистически достоверное увеличение коэффициентов активности и защиты. Среднее значение коэффициента активности в основной группе составило  $2,62 \pm 0,41$  у.е. ( $p < 0,05$ ), коэффициента эффективности защиты  $96 \pm 2,7$  у.е. ( $p < 0,05$ ). Следует отметить, что по данным литературы, коэффициент эффективности защиты у профессиональных спортсменов-призеров чемпионата России составил 72-100 у.е. [28]. Наблюдалось статистически достоверное увеличение показателя активности нападения, которое составило  $3,11 \pm 0,35$  у.е. ( $p < 0,05$ ). Динамика данных показателей свидетельствует об устойчивости спортсменов к нарастающему утомлению, об увеличении уровня мотивации и может быть оценкой уровня готовности (работоспособности) спортсменов. В контрольной группе спортсменов, статистически достоверной разницы между показателями соревновательной деятельности обнаружено не было.

Таким образом, динамика исследуемых показателей свидетельствует о повышении уровня работоспособности спортсменов, адаптации к нагрузкам, психологической устойчивости, что способствовало увеличению эффективности реализации технико-тактических качеств в условиях реальных соревновательных поединков.

## ВЫВОДЫ

1. Оценка физического и функционального состояния спортсменов (самбо) выявила удовлетворительный уровень функциональной готовности и работоспособности спортсменов при среднем или слабом телосложении и отклонениях от весовой нормы (у 15-45% спортсменов, в зависимости от весовой категории), что, вероятно, связано с несбалансированным питанием и компенсируется высокой технико-тактической подготовкой.

2. Оценка фактического питания спортсменов, выявила нарушение основных правил оптимального питания: несоответствие энергетической ценности рационов питания рекомендуемым ( $2821 \pm 268$  ккал/сутки при рекомендуемой 3900 ккал/сутки), несоответствие энергетической ценности суточных рационов энерготратам (разница между самым напряженным днем и днем отдыха -  $882 \pm 141$  ккал в день), недостаток потребления белков, жиров и углеводов (фактически 131г/97г/386 г. при рекомендуемом для единоборств: 134 г/126г/522г.), дисбаланс в распределении суточного энергопотребления (выраженный недостаток потребления энергии в первой половине дня и повышенное потребление калорий во второй половине дня).

3. Выявлены различия в потребностях энергии у спортсменов различных весовых категорий: разница в энерготратах между представителями первой (50-55кг) и четвертой весовых групп (75-85кг) при выполнении одинаковой по объему и интенсивности однократной тренировочной нагрузки составила  $332 \pm 80$  ккал, что составляет не менее 11% от фактического среднего суточного рациона.

4. Оптимизация системы питания (корректировка энергоценности рациона в соответствии с тренировочным планом и индивидуальными показателями энерготрат, распределение приемов пищи в соответствии с временем тренировки и направленностью нагрузки) способствовала некоторому снижению веса за счет уменьшения жировой массы (на 25%), увеличению пикового потребления кислорода (в среднем на 12,7 %), что свидетельствует об увеличении уровня работоспособности спортсменов.

5. Персонализированный подход и разработанный алгоритм оценки и коррекции рациона и режима питания, обусловленный разной направленностью, объемом и интенсивностью нагрузок способствуют улучшению технико-тактических показателей в соревновательной деятельности (увеличение коэффициента активности на 95%, коэффициент эффективности защиты на 8%), увеличению показателей психологической устойчивости, что явилось результатом оптимального энергообеспечения нагрузок и восстановительных процессов, повышения уровня работоспособности.

## ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. При организации рационального питания спортсменов следует учитывать данные оценки пищевого статуса и энерготрат спортсмена, весовую категорию, этап спортивной подготовки с целью индивидуализированного подхода к построению рациона питания и достижения соревновательной успешности.

На этапе предсоревновательной подготовки самбистов 14-16 лет рекомендованная энергетическая ценность (ккал в сутки) в зависимости от интенсивности нагрузки:

-весовая группа 50-55 кг: от 2707±186 до 3385±340

-весовая группа 55-65 кг: от 2895±156 до 3807±261

-весовая группа 65-75 кг: от 3674±179 до 4576±207

-весовая группа 75-85 кг: от 4109±234 до 5135±236

2. При организации рационального персонализированного питания спортсменов рекомендовать к использованию:

- комплексную систему оперативной оценки функционального состояния спортсменов в видах спортивных единоборств, на этапе непосредственной подготовки к старту (см. таблица № 51,52,53,54,57)

- специализированное меню для питания спортсменов в видах спортивных единоборств, основанные на специфических особенностях подготовки (см. Приложения № 11-18)

4. С целью повышения уровня знаний врачей по спортивной медицине и педагогов-тренеров рекомендовано внедрять в учебный процесс обучающие программы об особенностях построения пищевого статуса и энерготрат спортсмена.

## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ПАНО – порог анаэробного обмена.

МПК – максимальное потребление кислорода.

ЧСС – частота сердечных сокращений.

БЖМ – безжировая масса тела.

ЖМТ – жировая масса тела.

ТМТ – тощая масса тела.

МТ – масса тела.

ММТ – мышечная масса тела.

ФУ – фазовый угол.

ФРТ – функциональный резерв тренированности.

УФ – уровень функционирования.

ФН – функциональная напряженность.

УТ – уровень тревожности.

УЭС – уровень эмоциональной стабильности.

УС – уровень стрессоустойчивости.

ТВЦ – тест цветовых выборов.

ВОО – величина основного обмена.

ОЭН – относительная энергетическая недостаточность.

НС – нутритивный статус.

ЖЕЛ - жизненная емкость легких.

УТ - уровень тревожности.

УЭС - уровень эмоциональной стабильности.

УС - уровень стрессоустойчивости.

ВРС – вариабельность ритма сердца.

Б:Ж:У – белки: жиры: углеводы.

ЭЦ – энергетическая ценность.

КФА – коэффициент физической активности



БИА – биоимпедансный анализ

АКМ – активная масса тела

МЕТ – метаболический эквивалент

RDA – рекомендованные нормы потребления

ACSM – американский колледж спортивной медицины

ПР – прогнозируемый рост.

РО - рост отца.

РМ – рост матери.

ДТ – длина тела.

ОГК - окружности грудной клетки.

TP – общая мощность спектра колебаний ЧСС.

SDNN – стандартное отклонение интервалов.

VLF – мощность колебаний в диапазоне низких частот от 0,04 до 0,15 Гц.

HF – мощность колебаний в диапазоне высоких частот от 0,15 до 0,4 Гц.

LF – мощность колебаний в диапазоне низких частот от 0,04 до 0,15 Гц.

ИН – индекс напряжения.

Ка – коэффициент активности.

А – активность нападения.

Эн – эффективность нападения.

Эз – эффективность защиты.

Во – вариативность общая.

Р – результативность

Ро – результативность общая

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Абрамова Т.Ф. Морфологические критерии – показатели пригодности, общей физической подготовленности и контроля текущей и долговременной адаптации к тренировочным нагрузкам: Методические рекомендации / Т.Ф. Абрамова, Т.М. Никитина, Н.И. Кочеткова. – М.: ФГУ ВНИИФК, 2010. – 81 с.
2. Агаджанян, Н. А. Проблемы адаптации и учение о здоровье / Н. А. Агаджанян, Р. М. Баевский, А. П. Берсенева. – М.: Изд-во Рос. ун-та дружбы народов, 2006. – 284 с.
3. Агаджанян, Н. А. Стресс, физиологические и экологические аспекты, адаптация, пути коррекции / Н. А. Агаджанян, С. В. Нотова. – Оренбург: ИПК ОГУ, 2009. – 274 с.
4. Агаджанян, Н.А. Экология, здоровье, спорт / Н.А. Агаджанян, Ю.А. Поланко. – Ивано-Франковск; М.: Плай, 2002. – 304 с.
5. Аганянц, Е.К. Физиологические особенности развития детей, подростков и юношей / Е.К. Аганянц, Е.М. Бердичевская, Е.В. Демина. – Краснодар: КГИФК, 1999. – 72 с.
6. Агафонов, В.Н. Принципы и методы физического развития детей и подростков / В.Н. Агафонов, А.С. Драничкин, И.М. Демец // Актуальные проблемы естественных наук: материалы Междунар. науч. - практ. конф. Тамбов, 15 марта 2013 г. – Тамбов, 2013. – С. 44–51.
7. Азизбемян, Г.А. Принципы оптимального питания спортсменов различных специализаций / Г.А. Азизбемян, Д.Б. Никитюк, А.Л. Поздняков и др. // Вопросы питания. – 2010. – Т. 79, N 4. – С. 67–71.
8. Азизбемян, Г.А. Теоретические предпосылки к разработке индивидуального питания спортсменов / Г.А. Азизбемян, Д.Б. Никитюк, А.Л. Поздняков, Я.Д. Лешик, О.К. Мустафина // Вопросы питания. – 2009. – N 2. – С. 73–76.

9. Акопян, А.О. Методы экспресс-восстановления спортсменов в условиях соревнований / А.О. Акопян, В.Д. Выборнов // Вестник спортивной науки. – 2011. – N 4. – С. 3–5.

10. Акопян, А.О. Экспресс-оценка уровня функционального резерва тренированности в видах единоборств / А.О. Акопян // Вестник спортивной науки. – 2008. – N 4 – С. 10–13.

11. Альциванович, К.К. 1000+1 совет о питании при занятиях спортом / К.К. Альциванович. – Минск: Современный литератор, 2004. – 284 с.

12. Бабий, В.Г. Особенности динамики интегральных параметров сердечно-сосудистой системы детей среднего школьного возраста в процессе систематических занятий большим теннисом / В.Г. Бабий, Н. В. Маликов // Педагогика, психология и медико-биологические проблемы физического воспитания и спорта. – 2008. – N 12. – С. 5–8.

13. Бадтиева В.А., Павлов В.И., Шарыкин А.С., Хохлова М.Н., Пачина А.В., Выборнов В.Д. Синдром перетренированности, как функциональное расстройство сердечно-сосудистой системы, обусловленное физическими нагрузками // Российский кардиологический журнал. 2018. Т. 23. № 6. С. 180-190.

14. Баевский, Р.М. Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний / Р.М. Баевский, А.П. Берсенева. – М.: Медицина, 1997. – 265 с.

15. Баевский, Р.М. Прогнозирование состояний на грани нормы и патологии / Р.М. Баевский. – М.: Медицина, 1979. – 295 с.

16. Бароненко, В.А. Здоровье и физическая культура студента / В.А. Бароненко, Л.А. Рапопорт – М.: Альфа-М, 2003. – 417 с.

17. Беркович, Е.М. Энергетический обмен в норме и патологии / Е. М. Беркович. – М.: Медицина, 1964. – 332 с.

18. Бойко, Е.Н. Питание и диета для спортсменов / Е.Н. Бойко. – М.: Вече, 2006. – 170 с.

19. Бордин, С.М. Совершенствование физической подготовки футболистов на основе применения пищевых биокорректоров: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Бордин Сониа Мариа. – М., 1999. – 129 с.

20. Борисевич, Я.Н. Основной обмен и другие маркеры мониторинга статуса питания спортсменов / Я.Н. Борисевич, Х.Х. Лавинский, О.Н. Замбржицкий // Военная медицина. – 2012. – № 3. – С. 76–81.

21. Борисова, О.О. Питание спортсменов / О.О. Борисова. – М., изд. Советский спорт, 2007. – 131 с.

22. Борисова, О.О. Питание спортсменов: зарубежный опыт и практические рекомендации: учеб.-метод. пособие / О.О. Борисова. – М.: Советский спорт, 2007. – 132 с.

23. Бородиневский, Д.В. Оценка жизненной емкости легких по результатам мониторинга физического и функционального состояния юных спортсменов г. Тюмени / Д.В. Бородиневский // «Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта». – 2015. – № 4 (122). – С. 33–36.

24. Бузник, И.М. Энергетический обмен и питание / И. М. Бузник. – М.: Медицина, 1978. – 335 с.

25. Буланцов, А.М. Повышение надежности двигательного навыка бросков самбистов в условиях соревновательной деятельности: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Буланцов Андрей Михайлович. – М., 2011. – 159 с.

26. Васильев, А.В. Биофизические основы и протокол обследования методом одночастотного биоимпедансного анализа состава тела [Электронный ресурс] / А.В. Васильев, Ю.В. Хрущева, Д.В. Николаев, Е.С. Чедия, С.В. Пушкин, С.Г. Руднев, М.В. Гаврик. – Режим доступа: <https://docplayer.ru/86419005-Biofizicheskie-osnovy-i-protokol-obsledovaniya-metodom-odnochastotnogo-bioimpedansnogo-analiza-sostava-tela.html>.

27. Васильев, О.С. Сравнительный анализ антропометрических параметров как фенотипических маркеров синдрома дисплазии соединительной ткани у

спортсменов / О.С. Васильев, С.П. Левушкин // Медицина экстремальных ситуаций. – 2015. – N 4 (54). – С. 75–80.

28. Велибеков, Я.В. Регуляция сердечной деятельности и интенсивность процесса восстановления у спортсменов высокой квалификации / Я.В. Велибеков, А.Д. Викулов // Вариабельность сердечного ритма : теоретические аспекты и практическое применение: тез. докл. IV Всерос. симп. с международным участием. – Ижевск, 2008. – С. 63–65.

29. Волгарев М.Н. Особенности питания спортсменов / М.Н. Волгарев, К.А. Коровников, Н.И. Яловая, Г.А. Азизбекиян // Теория и практика физической культуры, 1985. – N 1. – С. 34–39.

30. Выборнов В.Д., Никитюк Д.Б., Бадтиева В.А., Баландин М.Ю., Иванова Т.С. Персонифицированный подход к оценке энерготрат самбистов // Вопр. питания. 2017. Т. 86. № 6. С. 00–00.

31. Гаврилова, Е. А. Спорт, стресс, вариабельность: монография. / Е.А. Гаврилова. – М.: Спорт, 2015. – 168 с.

32. Гелашвили, О.А. Физическое развитие детей и подростков / О.А. Гелашвили, Р.Р. Хисамов, И.Р. Шальнева // Современные проблемы науки и образования. – 2018. – N 3. – С. 50–51.

33. Гольберг, Н.Д. Основные принципы организации питания в детско-юношеском спорте (методические рекомендации) / Н.Д. Гольберг, А.И. Пшендин, Р.Р. Дондуковская, А.А. Топанова. – Спб.: СПбНИИФК, 2005. – 34 с.

34. Гольберг, Н.Д. Питание юных спортсменов / Н.Д. Гольберг, Р.Р. Дондуковская. – М.: Советский спорт, 2009. – 240 с.

35. Дмитриев, А.В. Основы спортивной нутрициологии / А.В. Дмитриев, Л.М. Гунина. – СПб: Изд. ООО «РА «Русский Ювелир», 2018. – 560 с.

36. Дмитриев, А.В. Фармаконутриенты в спортивной медицине: монография / А.В. Дмитриев, А.А. Калинин. – М., 2017. – 302 с.

37. Дондуковская, Р.Р. Гигиеническая оценка статуса питания юных спортсменов и пути его коррекции: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.07 / Дондуковская Римма Равильевна. – Санкт-Петербург, 2004. – 22 с.

38. Дубровский, В.И. Спортивная медицина: Учебник для студентов вузов / В.И. Дубровский. – М.: Гуманит. изд. центр. ВЛАДОС, 1998. – 480 с.

39. Замбжицкий, О.Н. Гигиенические основы рационального питания. Оценка адекватности фактического питания: учеб.-метод. пособие / О.Н. Замбжицкий, Н.Л. Бацукова – 3-е изд. – Минск: БГМУ, 2012. – 44 с.

40. Казилов, М.М. Проблемы сгонки веса и повышения работоспособности в спортивной борьбе / М.М. Казилов, Б.А. Подливаев // Известия МГТУ «МАМИ». – N 2(20). – 2014. – С. 155–162.

41. Кирилова, И.А. Оценка уровня физического развития детей дошкольного возраста г. Иркутска с использованием индексов / И.А. Кирилова // Современная медицина: актуальные вопросы: сб. ст. по матер. XXXIV междунар. науч.-практ. конф. – N 8(34). – Новосибирск: СибАК, 2014. – С. 29–35.

42. Киселев, Ю.Я. Психологическая готовность спортсмена: пути и средства достижения. / Ю. Я. Киселев. – М.: Советский спорт. – 2009. – 276 с.

43. Кладов, Э.В. Контроль общей и специализированной физической подготовленности кикбоксеров учебно-тренировочных групп [Электронный ресурс] / Э.В. Кладов, В.П. Шульпина // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – N 6. – С. 939. – Режим доступа: URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=16896>.

44. Ключников, М.С. Интегральные неинвазивные технологии в оценке функционального состояния высококвалифицированных спортсменов: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 4.03.11 / Ключников Михаил Сергеевич. – М., 2017. – 24 с.

45. Корнеева, Т.И., Макарова, С.Г., Поляков, С.Д., Ходарев, С.В., Тертышная, Е.С., Щекинова А.М. Нутритивная поддержка в детско-юношеском спорте//Главный врач Юга России. – 2015. - 2(43). – С. 59-67

46. Кряклин, А.Л. К вопросу о локальной выносливости в борьбе самбо / А.Л. Кряклин, Н.Г. Кулик // Юбилейный сборник научных трудов молодых ученых и студентов РГАФК. – М. – 1998. – С. 75 – 83.

47. Кульназаров, А.К. Питание спортсмена в различные периоды подготовки / А.К. Кульназаров, Э.К. Мухамеджанов // Итоговый сборник Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Комплексное сопровождение подготовки высококвалифицированных спортсменов». – М.: ФГБУ ВНИИФК. – 2013. – С. 113–121.

48. Лавинский, Х.Х. Основной обмен как метод оценки адекватности питания и физической нагрузки спортсменов / Х.Х. Лавинский, Я.Н. Борисевич // Здоровье и окружающая среда. – 2016. – N. 26. – С. 135–140.

49. Латков, Н.Ю. Нутриентная поддержка организма спортсменов в тренировочный, соревновательный и восстановительный периоды: теоретические и практические аспекты / Н.Ю. Латков, Ю.А. Кошелев, В.М. Позняковский // Техника и технология пищевых производств. – 2015. – Т. 37. – № 2. С. 82–87

50. Ладодо, К.С. Питание здорового и больного ребенка/ К.С. Ладодо, Л.В. Дружинина. – М.: Баян, 1994. – 316 с.

51. Ладодо, К.С. Руководство по лечебному питанию детей / К.С. Ладодо. – М.: Медицина, 2000. — 384 с.

52. Линде, Е.В. Генетические факторы и формирование гипертрофии миокарда левого желудочка у высококвалифицированных спортсменов / Е.В. Линде, И.И. Ахметов, З.Г. Орджоникидзе // Наука и спорт: современные тенденции. – Казань: Поволжская ГАФКСиТ. – 2014. – Т. 3, N 2. – С. 32–42.

53. Логаткин, М.Н. Основной обмен при субкалорийном питании и выполнении физической работы / М.Н. Логаткин, Х.Х. Лавинский // Материалы

конф., посвящ. 100-летию каф. общ. и воен. гигиены / Воен. мед. акад. им. С. М. Кирова. – Л., 1971. – С. 110–111.

54. Ляпин, В.А. Гигиеническая оценка питания: учебное пособие / В.А. Ляпин, Т.Н. Соломка, Е.В. Коваленко. – Омск: Издательство СИБГУФК, 2012. – 136 с.

55. Макаров, Ю.М. Концептуальные особенности системы спортивной подготовки в игровых видах: монография./ Ю.М. Макаров. – М. – Берлин: Директ-Медиа, 2015. – 150 с.

56. Макарова, Л.В. Возрастные и половые особенности физического развития московских школьников / Л.В. Макарова, Г.Н. Лукьянец, К.В. Орлов // Новые исслед. – 2014. – N 3 (40). – С. 84-95.

57. Макарова С. Г., Боровик Т. Э., Чумбадзе Т. Р. Питание детей-спортсменов. Взгляд с позиций теории адекватного питания // Физкультура в профилактике, лечении, реабилитации. — 2010. — №1. — С. 21—25.

58. Мантыков, А.Л. Организация учебно-тренировочного процесса квалифицированных борцов при снижении массы тела перед соревнованиями: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Мантыков Андрей Львович. – Улан-Удэ, 2003. – 143 с.

59. Марков, Г.В. Система восстановления и повышения физической работоспособности в спорте высших достижений / Г.В. Марков, В.И. Романов, В.Н. Гладков. – М.: изд. Советский Спорт, 2006. – 51 с.

60. Мартинчик, А.Н. Альбом порций продуктов и блюд. / А.Н. Мартинчик, А.К. Батулин, В.С. Баева и др. – М.: Институт питания РАМН, 1995. – 64 с.

61. Мартинчик, А.Н. Питание человека / А.Н. Мартинчик, И.В. Маев, А.Б. Петухов. – М.: ГОУ ВУНМЦ МЗ РФ, 2002. – 576 с.

62. Мартиросов, Э.Г. Методы контроля состава массы тела у взрослых спортсменов. Методические рекомендации / Э.Г. Мартиросов, А.Г. Жданова, М.А. Каплан, В.М. Лунгу. – М.: ВНИИФК НИИ Медицинской радиологии АМН СССР, 1984. – 25 с.



63. Мартиросов, Э.Г. Сравнительный анализ состава тела у московских детей 10-16 лет на основе калиперометрии и биоимпедансного анализа Э. Г. Мартиросов, Д.В. Николаев, С.В. Пушкин, Т.Ф. Романова, С.Г. Руднев, М.М. Семенов // Актуальные проблемы спортивной морфологии и интегративной антропологии: материалы 2-ой международной конференции. – М.: Из-во МГУ, 2006. – С. 148–152.

64. Мартиросов, Э.Г. Технологии и методы определения состава тела человека / Э.Г. Мартиросов, Д.В. Николаев, С.Г. Руднев. – М.: Наука, 2006. – 256 с.

65. Методические рекомендации по оценке количества потребляемой пищи методом 24-часового (суточного) воспроизведения питания. [Электронный ресурс] / Утв. Зам. Главного государственного санитарного врача Российской Федерации, № С1-19/14-17 от 26 февраля 1996 г. – Режим доступа: <https://studfiles.net/preview/6759764/page:75/>.

66. Мищенко, В.С. Оценка функциональной подготовленности квалифицированных спортсменов на основании учета структуры аэробной производительности / В.С. Мищенко, М.М. Булатова // Наука в Олимпийском спорте. – 1984. – N 1. – С. 63.

67. Могильный М.П., Тутельян В.А. Особенности организации питания спортсменов // Вопр. питания. 2015. Т. 84. № 3. С. 42.

68. Мокеева, Е.Г. Иммунные дисфункции и их профилактика у высококвалифицированных спортсменов: автореф. дис. ... докт. мед. наук : 14.00.36, 14.00.16 / Мокеева Екатерина Геннадьевна. – Спб., 2009. – 40 с.

69. Никитушкин, В.Г. Современная подготовка юных спортсменов Методическое пособие / В.Г. Никитушкин. – М.: Москомспорт, 2009. – 112 с.

70. Никитюк Д.Б. Методические рекомендации по питанию юных спортсменов / Д.Б. Никитюк, Ю.В. Мирошникова, Е.А. Бурляева, В.Д. Выборнов, М.Ю. Баландин, К.Т. Тимошенко. – М.: ФГБУН «Федеральный

исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи», 2017. – 135 с.

71. Питание как основной фактор успешной деятельности спортсмена: реалии и перспективы Журнал функциональной анатомии, спортивной морфологии, интегративной антропологии и медико-социальной реабилитации имени Б.А. Никитюка N 2 2017 - №2 - 2017. с. 49-53 [http://chifk.ru/iurnal-antropolot>ii/2 17/](http://chifk.ru/iurnal-antropolot>ii/2%2017/), [http://chifk.ru/files/inrnal 2 1017.pdf](http://chifk.ru/files/inrnal%2017.pdf)

72. Никитюк Д.Б. Использование метода комплексной антропометрии в спортивной и клинической практике / Никитюк Д.Б., Тутельян В.А., Клочкова С.В., Алексеева Н.Т., Погонченкова И.В., Рассулова М.А., Бадтиева В.А., Рожкова Е.А., Старчик Д.А., Бурляева Е.А., Выборнов В.Д., Баландин М.Ю., Сорокин А.А., Выборная К.В., Лавриненко С.В. - Методические рекомендации / Москва, 2018. – 49 с.

73. Николаев, Д.В. Лекции по биоимпедансному анализу состава тела человека / Д. В. Николаев, С. П. Щелькалина. – М.: РИО ЦНИИОИЗ МЗ РФ, 2016. – 152 с.

74. Нормы физиологических потребностей в энергии пищевых веществах для различных групп населения Российской федерации. Методические рекомендации МР 2.3.1.2432-08. – М., 2008. – 41 с.

75. Олейник, С.А. Спортивная фармакология и диетология / С.А. Олейник, Л.М. Гудина, Р.Д. Сейфулла, Е.А. Рожкова. – М.–Спб.–Киев: Диалектика, 2008. – 134с.

76. Омаров, Р.С. Основы рационального питания: учебное пособие / Р.С. Омаров, О. В. Сычева. – Москва-Берлин: Директ –Медиа, 2014. – 78 с.

77. Павленкович, С.С. Психоэмоциональное состояние спортсменов как показатель их подготовленности к условиям соревновательной деятельности / С. С. Павленкович // Страховские Чтения. – 2018. – N 26. – С. 216 – 221.

78. Павленкович, С.С. Роль индивидуально-психологических особенностей студентов-спортсменов в адаптации к соревновательной деятельности / С. С.

Павленкович. // Актуальные проблемы и перспективы развития физической культуры и спорта в высших учебных заведениях Минсельхоза России: сборник статей по материалам IV международной, межвузовской учебно-методической и научно-практической конференции. – Саратов: «Издательство ООО «Центр социальных агроинноваций СГАУ». – 2016. – С. 35–39.

79. Пирогова, Е.А. Совершенствование физического состояния человека / Пирогова Е.А. – Киев: Здоров'я, 1989. – 168 с.

80. Платонов, В.И. Адаптация в спорте / В.И. Платонов. - Киев: Здоров'я, 1988. – 296 с.

81. Покровский, А.А. Питание и спорт / А.А. Покровский. – М., 1976. – 48 с.

82. Покровский, А.А. Рекомендации по питанию спортсменов / А.А. Покровский. – М.: ФиС, 1975. – 170 с.

83. Полева, Н.В. Формирование готовности борцов к соревнованиям в границах избранной весовой категории: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Полева Надежда Викторовна. – Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2006. – 24 с.

84. Полиевский, С.А. Основы индивидуального и коллективного питания спортсменов / С. А. Полиевский. – М.: Физкультура и спорт, 2005 – 384 с.

85. Пшендин, А.И. Особенности питания юных спортсменов / А.И. Пшендин, Р.Р. Дондуковская // Теория и практика физической культуры. – 2003. – N 3. – С. 21–25.

86. Разработка подходов к оптимизации и индивидуализации питания высококвалифицированных спортсменов разной специализации на основе системной оценки их физического состояния, адаптационного потенциала и пищевого статуса: отчет о НИОКТР / Тутельян В.А. – М.: Институт питания РАМН, 2007. – 164 с.

87. Рогозкин, В.А. Питание спортсменов / В.А. Рогозкин, А.И. Пшендин, Н.Н. Шишина. – М.: Физкультура и спорт, 1989. – 160 с.

88. Рылова, Н.В. Актуальные проблемы питания юных спортсменов / Н.В. Рылова, Г.Н. Хафизова // Практическая медицина. – 2012. – N 7 (62). – С. 71–74.

89. Санитарно-эпидемиологические требования к организации питания обучающихся в общеобразовательных учреждениях, учреждениях начального и среднего профессионального образования. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.4.5.2409-08 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/902113767>.

90. Северин, Е.С. Биологическая химия: учебник / Е.С. Северин [и др.]. – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2008. – 368 с.

91. Сейфулла, Р.Д. Лекарства и БАД в спорте / Р.Д. Сейфулла, З.Г. Орджоникидзе – М.: Литтерра, 2003. – 311 с.

92. Скальный, А.В. Питание в спорте: макро- и микроэлементы / А.В. Скальный, З.Г. Орджоникидзе, А.Н. Катулин. – М.: Городец, 2005. – 144 с.

93. Смолянский, Б.Л. Питание спортсменов / Б.Л. Смолянский, Л.С. Шибалева. – Киев: Здоровья, 1982. – 53 с.

94. Собчик, Л.Н. МЦВ — метод цветковых выборов. Модифицированный восьмицветовой тест Люшера. Практическое руководство / Л.Н. Собчик – СПб.: Изд-во «Речь», 2001. – 112 с.

95. Сорвачева, Т.Н. Комплексная оценка фактического питания и пищевого статуса детей и подростков / Т.Н. Сорвачева, А.Н. Мартинчик, Е.А. Пырьева. – М.: ГБОУ ДПО РМАПО, 2014. – 73 с.

96. Спиричев, В.Б. Обеспеченность витаминами детей среднего школьного возраста, занимающихся плаванием, и ее коррекция / В.Б. Спиричев, О.А. Вржесинская, В.М. Коденцова и др. // Вопросы детской диетологии. – 2011. – Т. 9, N 4. – С. 39–45.

97. Степуренко, В.В. Физиологическое обоснование коррекции нутриционного статуса акробатов высокой квалификации: автореф. дис. ... канд. пед. наук 03.00.13 / Степуренко Валерия Владимировна 2007 – Краснодар, 2007. – 24 с.

98. Сукач, Е.С. Композиционный состав тела юных спортсменов занимающихся циклическими видами спорта / Е.С. Сукач, Л. А. Будько // Проблемы здоровья и экологии. – 2018. – N 1 (55). – С. 83–87.

99. Сухарев, А.Г. Курс методов оптимизации / А.Г. Сухарев, А.В. Тимохов, В.В. Федоров. – М.: Наука, 1986. – 326 с.

100. Тапешкина, Н.В. Оценка фактического питания детей в школе / Н.В. Тапешкина, А.Я. Перевалов // Сибирский научный медицинский журнал. – 2015. – N 4. – С. 49–54.

101. Тихвинский, С.Б. Детская спортивная медицина. Изд.2, перераб. и доп. / С.Б. Тихвинский, С.В. Хрущев. – М.: Медицина. – 1991. – 560 с.

102. Ткаченко, Б.И. Основы физиологии человека. Учебник для высших учебных заведений, в 2-х томах / под ред. акад. РАМН Б.И.Ткаченко. – СПб., 1994. – Т.1. – 567 с.

103. Токаев, Э.С. Методология создания индивидуализированных рационов питания спортсменов / Э.С. Токаев, А.А. Хасанов // Вестник спортивной науки. – 2011. – N 4. – С. 38-44.

104. Топанова, А.А. Оценка пищевого статуса и индивидуальная коррекция питания юных спортсменов: дис. ... канд. мед. наук: 14.00.07 / Топанова Александра Александровна. – Санкт-Петербург, 2009. - 143 с.

105. Троегубова Н.А., Рылова Н. В., Самойлов А.С. Микронутриенты в питании спортсменов // Практическая медицина. – 2014. - 1 (77): С. 46-49

106. Тутельян, В.А. Оптимизация питания спортсменов: реалии и перспективы / В.А. Тутельян, Д.Б. Никитюк, А.Л. Поздняков // Вопросы питания. – 2010. – Т. 79, N 3. – С. 78–82.

107. Тутельян, В.А. Питание здорового и больного ребенка / В.А. Тутельян. – М.: Династия, 2007. – 324 с.

108. Уголев, А.М. Теория адекватного питания / А.М. Уголев // Клиническая медицина, 1986. – Т.ХIV. – N 4. – С.15–24.

109. Уголев, А.М., Эволюция пищеварения и принципы эволюции функций / А.М. Уголев. – Л.: Наука, 1985. – 544 с.

110. Удалов, Ю.Ф. Питание спортсменов / Ю.Ф. Удалов // Спортивная биология и медицина в повышении качества жизни: XXI век. Сборник научных трудов, посвященный 30-летию кафедр нормальной анатомии и спортивной медицины МГАФК; Под общ. ред. П.К. Лысова. – М.: Изд. Советский спорт, 1999. – С.50–56.

111. Физиологические и биохимические основы и педагогические технологии адаптации к разным по величине физическим нагрузкам. В 2-х томах. [Том I]: материалы Международной научно-практической конференции (29-30 ноября 2012). – Казань: Поволжская ГАФКСиТ, 2012. – 276 с.

112. Халилов, А.М. Гигиеническая оценка микроэлементарной обеспеченности рационов, обусловленная организованным питанием юных спортсменов / А.М. Халилов, Т.Г. Харитоновна // Актуальные проблемы современной медицины и фармации 2016 : сб. тез. докл. LXX Междунар. науч.-практ. конф. студентов и молодых ученых / Белорус. гос. мед. ун-т. – Минск : БГМУ, 2016. – С. 308.

113. Хасанов, А.А. Разработка биологически активных модулей для продуктов и рационов питания спортсменов: автореф. дис. ... канд. технич. наук: 05.18.07 / Хасанов Адам Алиевич. – Воронеж, 2011. – 24 с.

114. Хорьяков, В.А. Оценка физического развития юных спортсменов с традиционных и современных позиций / В.А. Хорьяков // Педагогика, психология и медико-биологические проблемы физического воспитания и спорта. – 2012. – N 12. – С. 140–143.

115. Хохлова, М.Н. Применение физических факторов в коррекции синдрома перетренированности спортсменов: автореф. дис. ... канд. мед. наук : 14.03.11 / Хохлова Мария Николаевна. – М., 2018. – 24 с.

116. Шатерников, В.А. Физическая активность и потребность человека в энергии и пищевых веществах / В.А. Шатерников, М.Н. Волгарев, К.А. Коровников // Теория и практика физической культуры, 1982. – N 5. – С. 22–26.

117. Шевко, Н.Б. Анализ динамики основных биоимпедансных показателей состава тела спортсменов. / Н.Б. Шевко // Проблемы здоровья и экологии. – 2007. – N 2 (12). – С. 101–105.

118. Шлыгин, Г.К. Рефлекторный период вызванного пищей термогенеза в норме и его изменения у больных ожирением / Г.К. Шлыгин, М.М. Гаппаров, Л.С. Василевская и др. – Вопросы питания. – 1993. – N 1. – С.18–22.

119. Шустов Е.Б., Новиков В.С., Берзин И.А. и соавт. Функциональное спортивное питание для единоборцев: разработка и критерии эффективности. Фармаконутриенты и спортивное питание. 2017; (1): 10-23

120. Щедрина, Т.В. Разработка технологии специализированных мясopодуkтов для питания спортсменов: дис. ... канд. технич. наук: 05.18.04 / Щедрина Татьяна Викторовна. – Ставрополь, 2011. – 171 с.

121. Amorim, P.R. Gasto Enrgico na Atividade Fisica [Electronic resource] / P.R. Amorim, T.N.P. Gomes // Rio de Janeiro: Shape. – 2003. – Mode of access: <http://www.saudeemmovimento.com.br/revista/artigos/rbfex/v2n2a6.pdf>.

122. Armstrong, N. Young people's physical activity patterns as assessed by heart rate monitoring / N. Armstrong // J. Sports Sci. – 1998. – Vol. 16. – P. 9–16.

123. Badiieva V.A., Khokhlova M.N. The "overtraining" syndrome: new correction methods // European Journal of Physical Education and Sport. 2014. № 2 (4). С. 150-151.

124. Barker, T. Low Vitamin D Impairs Strength Recovery After Anterior Cruciate Ligament Surgery / T. Barker, T.B. Martins, H.R. Hill, C.R. Kjeldsberg, R.H. Trawick, L.K. Weaver, M.G. Traber // J. Evid. Based Complement. Altern. Med. – 2011. – Vol. 16. – P. 201–209.

125. Barker, T. Vitamin D sufficiency associates with an increase in anti-inflammatory cytokines after intense exercise in humans / T. Barker, T.B. Martins, H.R. Hill, C.R. Kjeldsberg et al. // *Cytokine*. – 2014. – Vol. 65. – P. 134–137.

126. Benedict, F.G. Age and basal metabolism of adults / F.G. Benedict // *Am. J. Physiol.* – 1928. – Vol. 85 (1). – P. 607–620.

127. Bouchard, C. A method to assess energy expenditure in children and adults / C. Bouchard, A. Tremblay, C. Leblanc, G. Lortie, R. Savard, G. Thériault // *The American Journal of Clinical Nutrition*. – 1983. – Vol. 37. – P. 461–467.

128. Bratland-Sanda, S. Eating disorders in athletes: overview of prevalence, risk factors and recommendations for prevention and treatment / S. Bratland-Sanda, J. Sundgot-Borgen // *Eur. J. Sport. Sci.* – 2013. Vol. 13 (5). – P. 499–508.

129. Brooks, A.G. Predicting walking METs and energy expenditure from speed or accelerometry / A.G. Brooks, S.M. Gunn, R.T. Withers, C.J. Gore, J.L. Plummer // *Med. Sci. Sports Exerc.* – 2005. – Vol. 37. – P.1216–1223.

130. Burke, L.M. *Clinical Sport Nutrition* / L. Burke, V. Deakin – Sydney-New York-Toronto: The McGraw Hill companies, 2006. – 822 p.

131. Burke, L.M. Carbohydrates for training and competition / Burke LM, Hawley JA, Wong SH, et al. // *J. Sports Sci.* – 2011. – Vol. 29. – P. 17 –27.

132. Burke, L.M. Review Article: Sport nutrition: A review of the latest guidelines for exercise and sport nutrition / L.M. Burke, J.A. Hawley, S.H. Wong et al. // *S. Afr. J. Clin. Nutr.* – 2013. – Vol. 26. – P.6–16.

133. Buskirk, E.R. Energy: caloric requirements. In: Alfin-Slater RB, Kritchevsky D, eds. / E.R. Buskirk, J. Mcndez // *Nutrition and the adult-macronutrients*. – NY: Plenum Press, 1980. P. 49–95.

134. Charlot, K. Improvement of energy expenditure prediction from heart rate during running / K. Charlot, J. Cornolo, R. Borne, J.V. Brugniaux, J.P. Richalet, D. Chapelot, A. Pichon // *Physiol. Meas.* – 2014. – Vol. 35. – P. 253–266.

135. Cockburn, E. Nutritional Knowledge of UK Coaches / E. Cockburn, A. Fortune, M. Briggs, P. Rumbold // *Nutrients*. – 2014. – Vol. 6. – P. 1442–1453.



136. Cole, T.J. Precision and accuracy of doubly labeled water energy expenditure by multipoint and two-point methods / T.J. Cole, W.A. Coward. // *J. Physiol.* – 1992. – N 263 (26). – P.965–973.

137. Crouter, S.E. A novel method for using accelerometer data to predict energy expenditure / S.E. Crouter, K.G. Clowers, D.R. Jr. Bassett // *J. Appl. Physiol.* – 2006. – Vol. 100. – P. 1324–1331.

138. DeLee, J.C. Nutrition, pharmacology and psychology in sports / J.C. DeLee, D.J. Drez, M.D. Miller // *Oorthopaedic sports medicine.* – 2010. – Vol. 8. – P. 399–423.

139. DeLee, J.C. Pharmacology, and psychology in sports / J.C. DeLee, D.J. Drez, M.D. Miller // *Oorthopaedic sports medicine.* – 2010. – Vol. 8. – P. 399–423.

140. DeLee, J.C. The female athlete / J.C. DeLee, D.J. Drez, M.D. Miller // *Oorthopaedic sports medicine.* – 2010. – Vol. 8. – P. 475-491.

141. Dietary Guidelines for Americans. 7th Edition. – Washington, DC: U.S. Government Printing Office, 2010. – 546 p.

142. Ekelund, U. Total daily energy expenditure and pattern of physical activity measured by minute-by-minute heart rate monitoring in 14–15 year old Swedish adolescents / U. Ekelund, M. Sjöström, A. Yngve, A. Nilsson // *Eur. J. Clin. Nutr.* – 2000. – Vol. 54. – P. 195–202.

143. Eliakim, A. The endocrine response to exercise and training in young athletes / A. Eliakim, D. Nemet // *Pediatr. Exerc. Sci.* – 2013. – Vol. 25. – P. 605–615.

144. Freedson, P.S. Calibration of the Computer Science and Applications / P.S. Freedson, E. Melanson, J. Sirard // *Med. Sci. Sports Exerc.* – 1998. – Vol. 30. – P. 777–781.

145. Halliday, T. Vitamin D Status Relative to Diet, Lifestyle, Injury and Illness in College Athletes / T. Halliday, N. Peterson, J. Thomas, K. Kleppinger, B. Hollis, D. Larson-Meyer, // *Med. Sci. Sports Exerc.* – 2011. Vol. – 42. – P. 335–343.

146. He, C.-S. Influence of vitamin D status on respiratory infection incidence and immune function during 4 months of winter training in endurance sport athletes. *Exerc / C.-S. He // Immunol. Rev.* – 2013. – Vol. 19. – P. 1077–5552.

147. Hermansen, L. Effect of metabolic changes on force generation in skeletal muscle during maximal exercise / L. Hermansen // *Human muscle fatigue: Physiological mechanisms* (Eds. R. Porter, J. Whelan), 1981. – P. 75–88.

148. Heymsfield, S. *Human Body Composition* / S. Heymsfield, T. Lohman, Z. Wang, S.B. Going. – Human Kinetics, 2005. – 523 p.

149. Hills, A.P. Assessment of physical activity and energy expenditure: an overview of objective measures. / A.P. Hills, N. Mokhtar, N.M. Byrne // *Front. Nutr.* – 2014. – Vol. 1. – P. 5.

150. International society of sports nutrition position stand: nutrient timing. [Electronic resource] / *Journal of the International Society of Sports Nutrition.* – 2017. – Mode of access: <https://doi.org/10.1186/s12970-017-0189-4>.

151. Jenner, S.L. Dietary intake of professional Australian football athletes surrounding body composition assessment [Electronic resource] / S.L. Jenner, G. Trakman, A. Coutts, T. Kempton, S. Ryan, A. Forsyth, R. Belski // *Journal of the International Society of Sports Nutrition.* – 2018. – N. 15. – Mode of access: <https://doi.org/10.1186/s12970-018-0248-5>.

152. Joy, E. 2014 female athlete triad coalition consensus statement on treatment and return to play of the female athlete triad / E. Joy, M.J. De Souza, A. Nattiv et al. // *Curr Sports Med Rep.* – 2014. – Vol. 13(4). – P. 219–232.

153. Kamimura, M.A. Métodos de avaliação da composição corporal em pacientes submetidos a hemodilise / M.A. Kamimura, S.A. Draibe, D.M. Sigulem, L. Cuparri // *Rev. Nutr.* – 2004. – Vol. 17. – P. 97–105.

154. Katzmarzyk, P.T. Physical activity and health-related fitness in youth: a multivariate analysis / P.T. Katzmarzyk, R.M. Malina, T.M. Song, C. Bouchard // *Medicine and science in sports and exercise.* – 1998. – Vol. 30 (5). – P. 709–714.

155. Kerksick, C. International Society of Sports Nutrition position stand: nutrient timing [Electronic resource] / C. Kerksick, T. Harvey, J. Stout et al. // *Int. J. Soc. Sports Nutr.* – 2008. – Vol. 5. – Mode of access: <http://www.jissn.com/content/pdf/1550-2783-5-17.pdf>.

156. Kerksick, C.M. Sports Nutrition Needs for Child and Adolescent Athletes / C.M. Kerksick, E. Fox. – Taylor & Francis Group, 2016. – 978 p.

157. Kreider, R.B. ISSN exercise & sport nutrition review: research & recommendations [Electronic resource] / R.B. Kreider et al. // *Journal of the International Society of Sports Nutrition.* – 2010. – Vol. 7. – Mode of access: <http://www.jissn.com/content/7/1/7>.

158. Kreider, R.B. Effects of protein and amino acid supplementation on athletic performance [Electronic resource] / R.B. Kreider // *Abstracts of 6th International Conference on Guanidino Compounds in Biology and Medicine.* – 2001. – Mode of access: <http://www.sportsci.org/jour/9901/rbk.html>.

159. Kreider, R.B. ISSN exercise and sport nutrition review: research and recommendations [Electronic resource] / R.B. Kreider, C.D. Wilborn, L. Taylor, et al. // *J. Soc. Sports Nutr.* – 2018. – Vol. 7. Mode of access: <https://jissn.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12970-018-0242-y>. 47.

160. Leutholtz, B. Exercise and Sport Nutrition. Nutritional Health Totowa / B. Leutholtz, R. Kreider, T. Wilson // NJ: Humana Press, Temple. – 2001. – P. 207–239.

161. Luke, A. Simultaneous monitoring of heart rate and motion to assess energy expenditure / A. Luke, K.C. Mak, N. Barkey, R. Cooper, D. McGee // *Med. Sci. Sports Exerc.* – 1997. – Vol. 29. – P. 144–148.

162. Maughan, R. Food, Nutrition and Sports Performance II: The International Olympic Committee [Electronic resource] / R. Maughan, L.M. Burke, E.F. Coyle. – *Consensus on Sports Nutrition*, Routledge, 2004. – Mode of access: <http://bookfi.net/book/1386313>.

163. McAdam, J. Estimation of energy balance and training volume during Army Initial Entry Training Jeremy [Electronic resource] / J. McAdam, K. McGinnis, R.

Ory, K. Young, A. Frugé, M. Roberts, J. Sefton // *Journal of the International Society of Sports Nutrition* – Mode of access: <https://doi.org/10.1186/s12970-018-0262-7>.

164. Melo, C.M. Gasto energetico corporal: conceitos, formas de avaliação e sua relação com a obesidade / C.M. Melo, J. Tirapegui, S.M.L. Ribeiro // *Arq. Bras. Endocrinol. Metabol.* – 2008. – Vol. 52 (3). – P. 452–464.

165. Nelms, M. *Nutrition therapy and pathophysiology* 3rd ed. / M. Nelms, K.P. Sucher, K. Lacey, S.L. Roth. Belmont. – CA: Wadsworth Cengage Learning, 2015. – 1008 p.

166. Nutrition Information Centre, Stellenbosch University. *Dietary reference intakes.* – Washington: The National Academies Press, 2003. – 563 p.

167. Oded Bar-Or *Youth in Sport: Nutritional Needs* [Electronic resource] / ed. Oded Bar-Or [et al.] // Sport Science library. – Mode of access: [https://www.csuchico.edu/~sbarker/pdf/alt\\_00000002000001b1.pdf](https://www.csuchico.edu/~sbarker/pdf/alt_00000002000001b1.pdf).

168. Overview and methods. In: *Dietary reference intakes for vitamin A, vitamin K, arsenic, boron, chromium, copper, iodine, iron, manganese, molybdenum, nickel, silicon, vanadium, and zinc* / Food and Nutrition Board. –D.C.: National Academy Press, 2001. – P. 44–59.

169. Petrie, H.J. Nutritional concerns for the child and adolescent competitor / H.J. Petrie, E.A. Stover, C.A. Horswill // *Nutrition.* – 2004. – Vol. 20 (7–8). – P. 620–631.

170. Phillips, S.M. Dietary protein for athletes: from requirements to optimum adaptation / S.M. Phillips, L.J.C. Van Loon // *J. Sport Sci.* – 2011. – Vol. 29. – P. 29–38.

171. Plunkett, B.A. Dietary antioxidant restriction affects the inflammatory response in athletes / B.A. Plunkett, R. Callister, T.A. Watson, M.L. Garg // *Br. J. Nutr.* – 2010. – Vol. 103. – P. 1179–1184.

172. Potgieter, S. *Sport nutrition: A review of the latest guidelines for exercise and sport nutrition from the American College of Sport Nutrition, the International*

Olympic Committee and the International Society for Sports Nutrition / S. Potgieter // South African Journal of Clinical Nutrition. 2013. – Vol. 26 (1). – P. 6–16.

173. Puckett, R.P. American Dietetic Association Standards of Professional Performance for Registered Dietitians (Generalist and Advanced) in Management of Food and Nutrition Systems [Electronic resource] / R.P. Puckett, W. Barkley, et al. – 2009. – Mode of access: <https://doi.org/10.1016/j.jada.2009.01.014>.

174. Ramírez-Vélez, R. Percentage of Body Fat and Fat Mass Index as a Screening Tool for Metabolic Syndrome [Electronic resource] / R. Ramírez-Vélez, J.E. Correa-Bautista et. al. // Nutrients. – 2017. – Vol. – 9. – Mode of access: <https://doi.org/10.3390/nu9091009>.

175. Rilova, N.V. The mineral status of young athletes / N.V. Rilova, N. Troyegubova // 17th annual congress of the European college of sport science. – Bruges. – 2012. – P. 636.

176. Rocha, E.E.M. Determinação do gasto energético em pacientes críticos / E.E.M. Rocha, H.C. Ferro, J.R.A. Azevedo, S.H. Loss // Nutrição parenteral e enteral em. – Editora Atheneu. – 2001. – P. 1–23.

177. Rodriguez, N.R. Position of the American Dietetic Association, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and athletic performance / N.R. Rodriguez, N.M. DiMarco, S. Langley // J. Am. Diet. Assoc. – 2009. – N. 109 (3). P. 509–527.

178. Scagliusi, F.B. Estudo do gasto energético por meio da glicose duplamente marcada: fundamentos, utilização e aplicações / F.B. Scagliusi, A.H. Lancha-Junior // Rev. Nutr. – 2005. – Vol. 18 (4). – P. 541.

179. Schneider, P. As equações de predição da taxa metabólica basal são apropriadas para adolescentes com sobrepeso e obesidade? / P. Schneider, F. Meyer // Rev. Bras. Med. Esp. – 2005. – Vol. 11 (30). P. 193–196.

180. Schoeller, D.A. Energy expenditure by doubly labeled water: Validation in humans and proposed calculation / D.A. Schoeller, E. Ravussin, Y. Schultz, K.J.

Acheson, P. Baertschi, E. JCquier. – J. Appl. Physiol. – 1986. – Vol. 250. – P. 823–830.

181. Schoenfeld, B.J. How much protein can the body use in a single meal for muscle-building? Implications for daily protein distribution / B.J. Schoenfeld, A.A. Aragon // J. Int. Soc. Sports Nutr. – 2018. – Vol. 15. – Mode of access: <https://doi.org/10.1186/s12970-018-0215-1>.

182. Scott, D.I. Behavior and Body Weight and Composition in Adults: A Systematic Review and Meta-analysis of Prospective Studies / D.I. Scott, B. Campbell, et al. // Sports Med. – 2018. – Vol. 48. – P. 585–595.

183. Sherman, W.M. Carbohydrate metabolism during endurance exercise. Overtraining in Sport Champaign / W.M. Sherman, K.A. Jacobs, N. Leenders, R.B. Kreider, A.C. Fry, M.L. O'Toole // Human Kinetics Publishers. – 1998. – P. 289–308.

184. Sirard, J.R. Physical activity assessment in children and adolescents / J.R. Sirard, R.R. Pate // Sports Med. – 2001. – Vol. 31. – P. 439–454.

185. Slater, G. Nutrition guidelines for strength sports: sprinting, weightlifting, throwing events, and bodybuilding / G. Slater, S.M. Phillips // J. Sports Sci. – 2011. – Vol. 29. – P. 67–77.

186. St-Onge, M. Evaluation of a portable device to measure daily energy expenditure in free-living adults / M. St-Onge, D. Mignault, D.B. Allison, R. Rabasa-Lhoret // J. Clin. Nutr. – 2007. – Vol. 85. – P. 742–749.

187. Sundgot-Borgen, J. Elite athletes in aesthetic and Olympic weight-class sports and the challenge of body weight and body composition / J. Sundgot-Borgen, I. Garthe // J. Sports Sci. – 2011. – Vol. 29. – P. 101–114.

188. Swartz, A.M. Ainsworth BE. Estimation of energy expenditure using CSA accelerometers at hip and wrist sites / A.M. Swartz, S.J. Strath, D.R. Jr. Bassett, W.L. O'Brien, G.A. King, // Med. Sci. Sports Exerc. – 2000. – Vol. 32. – P. 450–456.

189. Trakman, G.L. A Systematic Review of Athletes' and Coaches' Nutrition Knowledge and Reflections on the Quality of Current Nutrition Knowledge Measures

[Electronic resource] / G.L. Trakman, A. Forsyth, B. Devlin, R. Belski // *Nutrients*. – 2016. – Vol. 8. – Mode of access: <https://www.mdpi.com/2072-6643/8/9/570/>.

190. Umeda, T. Adverse effects of energy restriction on changes in immunoglobulins and complements during weight reduction in judoists / T. Umeda, S. Nakaji, T. Shimoyama, A. Kojima, Y. Yamamoto, K. Sugawara, // *J. Sports Med. Phys. Fit.* – 2004. – Vol. 44. – P. 328–334.

191. Weijs, P.J. Validation of predictive equations for resting energy expenditure in adult outpatients and inpatients / P.J. Weijs, H.M. Kruizenga, A.E. van Dijk et al. // *Clin. Nutr.* – 2008. – Vol. 27. – P. 150–157.

192. Westerterp, K.R. Diet induced thermogenesis / K.R. Westerterp // *Nutr. Metab. (Lond)*. – 2004. – Vol. 1. – P. 5–10.

193. Westerterp, K.R.. Comparison of doubly labeled water with respirometry at low- and high-activity levels/ K.R. Westerterp, F. Brouns, W.H.M. Saris, F. Ten Hoor // *J. Appl. Physiol.* – 1988. – Vol. 65. – P. 53–56.

194. Wyon, M.A. The influence of winter vitamin D supplementation on muscle function and injury occurrence in elite ballet dancers: A controlled study / M.A. Wyon, Y. Koutedakis, R. Wolman, A.M. Nevill, N. Allen // *J. Sci. Med. Sport.* – 2014. – Vol. 17. – P. 8–12.

195. Yngve, A. Effect of monitor placement and of activity setting on the MTI accelerometer output. / A. Yngve, A. Nilsson, M. Sjostrom, U. Ekelund // *Med. Sci. Sports Exerc.* – 2003. – Vol. 35. – P. 320–326.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложения 1 – Среднесуточные энергозатраты в зависимости от возраста, пола и вида спорта

Группы видов спорта	возраст, лет	Пол	Потребность в энергии, ккал**
Виды спорта, не связанные со значительными физическими нагрузками	6-10	—	2500
	11-13	М	2700
		Д	2500
	14-18	М	3100
		Д	2700
Виды спорта, связанные с кратковременными, но значительными физическими нагрузками	6-10	—	2700
	11-13	М	3100
		Д	2700
	14-18	М	3600
		Д	3100
Виды спорта, характеризующиеся большим объемом и интенсивностью физической нагрузки	6-10	—	3100
	11-13	М	3600
		Д	3400
	14-18	М	3900
		Д	3400
Виды спорта, связанные с длительными и напряженными физическими нагрузками	6-10	—	3100
	11-13	М	3600
		Д	3400
	14-18	М	4600
		Д	3900

Приложения 2 – Потребность в энергии для различной физической активности



Уровень физической активности	Ккал/кг/день	Ккал/день
Средний 30-40 минут в день три раза в неделю	25-35	1800-2400*
Высокий 2-3 часа в день 5-6 раз в неделю	50-80	2500-8000**
Очень высокий 3-6 час 1-2 раза в день, 5-6 раз в неделю	50-80	2500 - 8000**
Элитные спортсмены (в зависимости от квалификации и этапа подготовки)	150-200	Более 12 000***

Примечание:

\*для спортсменов весом 50-80 кг

\*\*для спортсменов весом 50-100 кг

\*\*\*для спортсменов весом 60-80 кг

Приложение 3 – Характеристика современных методов определения энергозатрат

Метод	Преимущества метода	Недостатки метода
Прямая калориметрия [165]	Высоко сложный метод, считается золотым стандартом для измерения общего расхода энергии.	Высокая сложность метода, высокая стоимость оборудования и требует времени тестирования 24 часа или более.
Непрямая калориметрия [166]	Этот метод считается золотым стандартом для измерения REE и ВЕЕ. Это неинвазивный метод, достаточно точный и имеет высокую точность измерения. Также позволяет определить окисление энергетических субстратов.	Высокая стоимость, сравнительно сложный метод. Требуется квалифицированный персонал для его правильного применения.
Непрямая калориметрия [167]	Практичный и простой способ. Он может быть использован с осторожностью, когда нет другого способа оценки ЕЕ для критически больных пациентов, у которых поставлен термокатетер.	Это инвазивный метод. Использование катетера может приводить к осложнениям. Это не эквивалентно CI, потому, что недооценивает REE.

Продолжение приложения 3. Способы оценки суточных энергозатрат спортсмена

Метод	Преимущества метода	Недостатки метода
Биоимпедансометрия [168]	Это доступный и не инвазивный метод. Он быстро оценивает REE на основе оценки участков тела, включая распределения жидкости тела с учетом внутри- и внеклеточного пространства.	Несколько факторов могут влиять на результат, такие как: общая гидратация, прием пищи/натошак, тренировка, диуретики, менструальный цикл, возраст, этническая принадлежность, соматотип, и повышенная жировая масса.
Датчик температуры и движения [169]	Легко в использовании. Практическое устройство, которое оценивает EE.	Исследования показывают, что данное устройство нуждается в регулировке уравнений для людей, страдающих ожирением
Табличные значения физической активности [170]	Доступный, легкий метод, который оценивает EE с чрезвычайно подробным реестром всех физических упражнений. Список постоянно обновляется, что позволяет включать более редкие виды физической активности.	При оценке EE не учитывают разницу между индивидуальными различиями, которые могут повлиять на энергетическую стоимость движения.
Прогностические	Простой, быстрый,	Имеет часто большую

уравнения [171]	доступный метод.	погрешность.
-----------------	------------------	--------------

## Приложение 4 – Расчет среднесуточных затрат (С Bouchard)

Категория	Пример активности	Диапазон энерготрат (MET)		Средние энерготраты	
		минимум	максимум	MET	ккал/кг/мин
1	Сон, отдых в кровати	1		1	0,26
2	Выполнение работы сидя	1	2	1,5	0,38
3	Легкая активность стоя	2	3	2,3	0,57
4	Медленная ходьба <4 км/ч	2	4	2,8	0,69
5	Легкая физическая активность бытовые нагрузки, стоя, ходьба 4-6 км/ч	2,3	5	3,3	0,84
6	Легкая тренировочная активность: волейбол, велосипед <10 км/ч	3	8	4,8	1,2
7	Тяжелый ручной труд (пилка деревьев, строительство)	4	8	5,6	1,4
8	Занятия спортом	5	11	6,0	1,5
9	Занятия спортом и соревнования	6	15	7,8	2,0

Приложение 5 – Классификация уровней физической активности в иностранной литературе

Организация	Уровень физической активности	Гр/кг/веса/день
American college of sport medicine (ACSM)	Спортсмен	6-10
International Society of Sport Nutrition (ISSN)	Средняя 30-40 мин/день, 3-4 раза в неделю	3-5
	Высокая 2-3 часа в день 5-6 раз в неделю	5-8
	3-6 часов 1-2 раза в день, 5-6 раз в неделю	
International Olympic Committee (IOC)	Низкая интенсивность, базовая	3-5
	Средняя интенсивность 1 час в день	5-7
	Высокая (программа развития выносливости) 1-3 часа в день	6-10
	Высокая (программа по развитию силы)	4-7
	Очень высокая интенсивность	8-12

Приложение 6 – Распределение калорийности суточного рациона в зависимости от количества тренировочных занятий

% от общей суточной калорийности		
Одно тренировочное занятие в день	Два тренировочных занятия в день	Три тренировочных занятия в день
первый завтрак – 10%; второй завтрак – 25%; обед – 35%; полдник – 5%; ужин – 25%	первый завтрак – 10%; второй завтрак – 25%; обед – 35%; полдник – 5%; ужин – 25%	первый завтрак – 10%; второй завтрак – 25%; обед – 35%; полдник – 5%; ужин – 25%

## Приложение 7 – Употребление углеводов перед нагрузкой

Организация	Дозировка Гр/кг/веса/день	Методические указания
American college of sport medicine (ACSM)	200-300 гр	Непосредственно перед нагрузкой за 3-4 часа, прием высоко углеводистой пищи с минимальным содержанием жира и клетчатки
International Society of Sport Nutrition (ISSN)	8-10 гр/кг/день	Стратегия углеводной загрузки, прием указанной дозировки за 1-3 дня до соревнований.
	1-2 гр/кг/день	Непосредственно перед нагрузкой за 3-4 часа
International Olympic Committee (IOC)	7-12 гр/кг/день	Стратегия углеводной загрузки, при соревнованиях длительностью >90 минут. Прием за 24 часа до нагрузки
	10-12 гр/кг/день	Стратегия углеводной загрузки, при нагрузке >60 минут непрерывной или интервальной работы. Прием за 36-48 часов до нагрузки.
	1-4 гр/кг	За 1-4 часа непосредственно перед нагрузкой



## Приложение 8 – Употребление углеводов в момент нагрузки

Организация	Дозировка Гр/кг/веса/день	Методические указания
American college of sport medicine (ACSM)	0,7 гр/кг/час или 30-60 гр/час	Продолжительность упражнения > 60 минут
International Society of Sport Nutrition (ISSN)	30-60 гр/час	Продолжительность упражнения > 60 минут
International Olympic Committee (IOC)	Не требуется	Нагрузка < 45 минут
	Небольшое количество, в том числе полоскание рта	Нагрузка 45-75 минут
	30-60 гр/час	Нагрузка не высокой интенсивности от 1-2,5 часов
	90 и более гр/час	Длительная нагрузка 2,5-3 часа и более

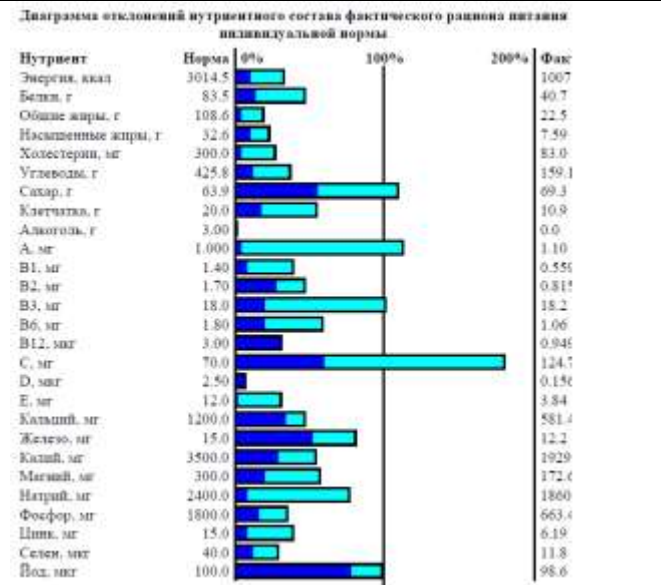
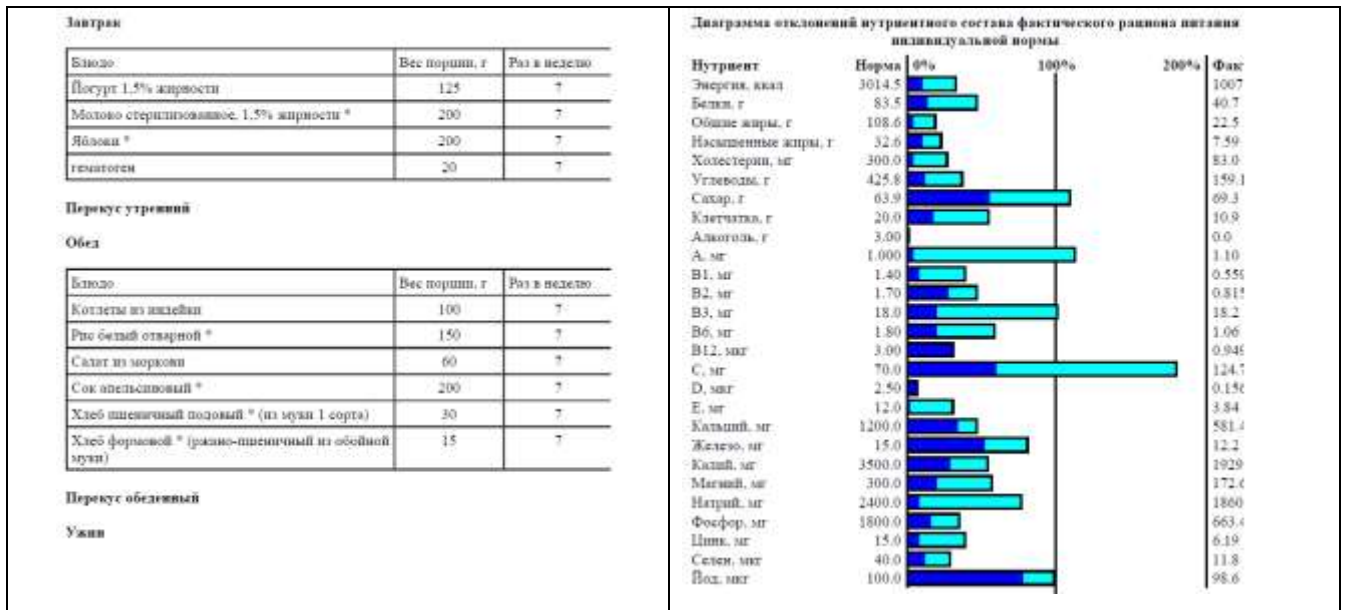
## Приложение 9 – Употребление углеводов после нагрузки

Организация	Дозировка Гр/кг/веса/день	Методические указания
American college of sport medicine (ACSM)	1-1,5 гр/кг	Первые 30 мин и далее каждые 2 часа в течении 4-6 часов
International Society of Sport Nutrition (ISSN)	1,5 гр/кг или 0,6-1 гр/кг	Единовременно в течении 30 минут или каждые 2 часа в течении 4-6 часов
International Olympic Committee (IOC)	1-1,2 гр/кг	В первые 4 часа, затем восстановить обычный режим

## Приложение 10 – Анкета «Пищевой дневник»

Время приема пищи	Продукт или блюдо	Вес или объем порции
Завтрак		
Промежуточный прием пищи (утренний)		
Обед		
Промежуточный прием пищи (дневной)		
Ужин		
Промежуточный прием пищи (вечерний)		

Приложение 11 – Меню централизованного 5-и дневного питания (понедельник)



Режим питания  
Распределение нутриентов по времени приема пищи

Элемент	Завтрак	Утренний перекус	Обед	Обеденный перекус	Ужин	Вечерний перекус	Норма
Энергия, ккал	323.9	0.0	683.8	0.0	0.0	0.0	3014.5
Белки, г	12.6	0.0	28.0	0.0	0.0	0.0	83.5
Общие жиры, г	6.47	0.0	16.0	0.0	0.0	0.0	108.6
Насыщенные жиры, г	3.33	0.0	4.26	0.0	0.0	0.0	32.6
Холестерин, мг	14.3	0.0	68.8	0.0	0.0	0.0	300.0
Углеводы, г	51.7	0.0	107.4	0.0	0.0	0.0	425.8
Сахар, г	35.0	0.0	34.4	0.0	0.0	0.0	63.9
Клетчатка, г	3.60	0.0	7.34	0.0	0.0	0.0	20.0
Алкоголь, г	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.00
A, мг	0.043	0.0	1.06	0.0	0.0	0.0	1.000
B1, мг	0.138	0.0	0.421	0.0	0.0	0.0	1.40
B2, мг	0.487	0.0	0.327	0.0	0.0	0.0	1.70
B3, мг	3.90	0.0	14.3	0.0	0.0	0.0	18.0
B6, мг	0.373	0.0	0.686	0.0	0.0	0.0	1.80
B12, мкг	0.925	0.0	0.024	0.0	0.0	0.0	3.00
C, мг	42.0	0.0	82.8	0.0	0.0	0.0	70.0
D, мкг	0.130	0.0	0.006	0.0	0.0	0.0	2.50
E, мг	0.400	0.0	3.44	0.0	0.0	0.0	12.0
Кальций, мг	427.0	0.0	154.3	0.0	0.0	0.0	1200.0
Железо, мг	7.73	0.0	4.45	0.0	0.0	0.0	15.0
Калий, мг	1038.0	0.0	891.4	0.0	0.0	0.0	3500.0
Магний, мг	64.8	0.0	107.9	0.0	0.0	0.0	300.0
Натрий, мг	214.5	0.0	1645.6	0.0	0.0	0.0	2400.0
Фосфор, мг	320.8	0.0	342.6	0.0	0.0	0.0	1800.0
Цинк, мг	1.43	0.0	4.77	0.0	0.0	0.0	15.0
Селен, мкг	5.25	0.0	6.57	0.0	0.0	0.0	40.0
Йод, мкг	78.0	0.0	20.6	0.0	0.0	0.0	100.0

## Приложение 12 – Меню централизованного 7-и дневного питания (вторник)

Завтрак:			Диagramma отклонений нутриентного состава фактического рациона питания индивидуальной нормы					
Блюдо	Вес порции, г	Раз в неделю	Нутриент	Норма	0%	100%	200%	Факт
Бюфет *	200	7	Энергия, ккал	3014.5				1293
Зефир *	20	7	Белки, г	83.5				85.2
Творог мягкий диетический, плодово-ягодный, 4% жирности	200	7	Общие жиры, г	108.6				18.1
Гамбургер	20	7	Насыщенные жиры, г	32.6				7.95
			Холестерин, мг	300.0				105.0
			Углеводы, г	425.8				195.1
			Сахар, г	63.9				116.1
			Клетчатка, г	20.0				10.4
			Алкоголь, г	3.00				0.0
			A, мг	1.000				0.33
			B1, мг	1.40				0.64
			B2, мг	1.70				1.05
			B3, мг	18.0				24.3
			B6, мг	1.80				1.92
			B12, мкг	3.00				5.04
			C, мг	70.0				65.7
			D, мкг	2.50				0.07
			E, мг	12.0				4.08
			Кальций, мг	1200.0				484.1
			Железо, мг	15.0				19.6
			Калий, мг	3500.0				3517
			Магний, мг	300.0				357.1
			Натрий, мг	2400.0				2609
			Фосфор, мг	1800.0				1153
			Цинк, мг	15.0				7.40
			Селен, мкг	40.0				75.2
			Йод, мкг	100.0				370.1

Режим питания							
Распределение нутриентов по времени приёма пищи							
Элемент	Завтрак	Утренний перекус	Обед	Обеденный перекус	Ужин	Вечерний перекус	Норма
Энергия, ккал	653.8	0.0	639.1	0.0	0.0	0.0	3014.5
Белки, г	38.5	0.0	46.7	0.0	0.0	0.0	83.5
Общие жиры, г	9.82	0.0	8.33	0.0	0.0	0.0	108.6
Насыщенные жиры, г	5.40	0.0	2.55	0.0	0.0	0.0	32.6
Холестерин, мг	22.0	0.0	83.0	0.0	0.0	0.0	300.0
Углеводы, г	100.5	0.0	95.2	0.0	0.0	0.0	425.8
Сахар, г	80.4	0.0	35.7	0.0	0.0	0.0	63.9
Клетчатка, г	3.60	0.0	6.80	0.0	0.0	0.0	20.0
Алкоголь, г	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.00
A, мг	0.102	0.0	0.234	0.0	0.0	0.0	1.000
B1, мг	0.120	0.0	0.525	0.0	0.0	0.0	1.40
B2, мг	0.544	0.0	0.509	0.0	0.0	0.0	1.70
B3, мг	8.44	0.0	15.9	0.0	0.0	0.0	18.0
B6, мг	0.746	0.0	1.17	0.0	0.0	0.0	1.80
B12, мкг	2.04	0.0	3.00	0.0	0.0	0.0	3.00
C, мг	40.8	0.0	24.9	0.0	0.0	0.0	70.0
D, мкг	0.060	0.0	0.015	0.0	0.0	0.0	2.50
E, мг	1.000	0.0	3.08	0.0	0.0	0.0	12.0
Кальций, мг	297.0	0.0	187.8	0.0	0.0	0.0	1200.0
Железо, мг	5.08	0.0	14.5	0.0	0.0	0.0	15.0
Калий, мг	893.2	0.0	2624.2	0.0	0.0	0.0	3500.0
Магний, мг	123.2	0.0	234.6	0.0	0.0	0.0	300.0
Натрий, мг	135.4	0.0	2474.0	0.0	0.0	0.0	2400.0
Фосфор, мг	426.4	0.0	726.8	0.0	0.0	0.0	1800.0
Цинк, мг	1.20	0.0	6.20	0.0	0.0	0.0	15.0
Селен, мкг	8.00	0.0	67.2	0.0	0.0	0.0	40.0
Йод, мкг	16.0	0.0	354.2	0.0	0.0	0.0	100.0

## Приложение 13 – Меню централизованного 7-и дневного питания (среда)

Завтрак		
Бюффе	Вес порции, г	Рол в меню
Вафли с фруктово-ягодными начинками	75	7
Макарон *	120	7
Напиток молочный, "Биофили" 2,5% жирности	100	7
Гомооген	20	7

Перекус утренний		
Обед		
Бюффе	Вес порции, г	Рол в меню
Борщ салатовый *	250	7
Говядина постная отварная	35	7
Говядина тушеная	150	7
Компот из яблоков	200	7
Макарон отварные *	150	7
Салат из свежих помидоров и зеленого лука	60	7
Хлеб пшеничный формовой * (из муки высшего сорта)	30	7
Хлеб формовой * (дрожжево-пшеничный из обдвойной муки)	13	7

попани%20Рбве(Источн%20данные(Исходныеданные)\*%20дата%2003.12.2012  
Стр. 2 из 4

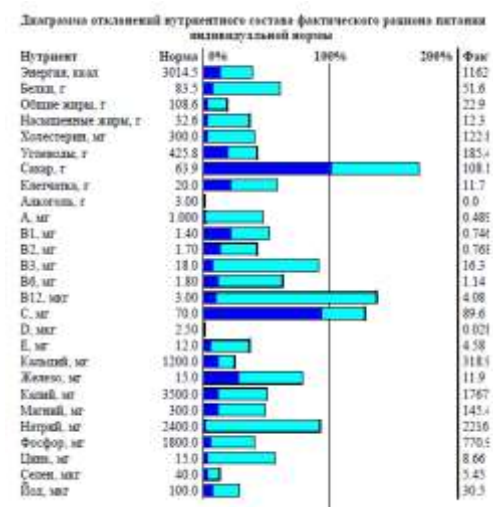
  

Перекус обеденный		
Ужин		
Перекус вечерний		

Режим питания  
Распределение нутриентов по времени приема пищи

Элемент	Завтрак	Утренний перекус	Обед	Обеденный перекус	Ужин	Вечерний перекус	Норма	#
Энергия, ккал	440.7	0.0	721.5	0.0	0.0	0.0	3014.5	1
Белки, г	7.16	0.0	44.4	0.0	0.0	0.0	83.5	
Общие жиры, г	6.01	0.0	16.9	0.0	0.0	0.0	108.6	
Насыщенные жиры, г	1.65	0.0	10.7	0.0	0.0	0.0	32.6	
Холестерин, мг	12.5	0.0	110.3	0.0	0.0	0.0	300.0	1
Углеводы, г	87.6	0.0	97.8	0.0	0.0	0.0	425.8	1
Сахар, г	64.8	0.0	43.2	0.0	0.0	0.0	63.9	1
Клетчатка, г	4.61	0.0	7.13	0.0	0.0	0.0	20.0	
Алкоголь, г	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.00	
A, мг	0.036	0.0	0.452	0.0	0.0	0.0	1.000	С
B1, мг	0.335	0.0	0.412	0.0	0.0	0.0	1.40	С
B2, мг	0.266	0.0	0.502	0.0	0.0	0.0	1.70	С
B3, мг	1.79	0.0	14.5	0.0	0.0	0.0	18.0	
B6, мг	0.234	0.0	0.906	0.0	0.0	0.0	1.80	
B12, мкг	0.340	0.0	3.74	0.0	0.0	0.0	3.00	
C, мг	66.3	0.0	23.3	0.0	0.0	0.0	70.0	
D, мкг	0.010	0.0	0.018	0.0	0.0	0.0	2.50	С
E, мг	0.765	0.0	3.82	0.0	0.0	0.0	12.0	
Кальций, мг	162.0	0.0	156.8	0.0	0.0	0.0	1200.0	Э
Железо, мг	4.35	0.0	7.59	0.0	0.0	0.0	15.0	
Калий, мг	420.0	0.0	1347.0	0.0	0.0	0.0	3500.0	1
Магний, мг	36.7	0.0	108.7	0.0	0.0	0.0	300.0	1
Натрий, мг	86.2	0.0	2130.3	0.0	0.0	0.0	2400.0	2
Фосфор, мг	141.4	0.0	629.5	0.0	0.0	0.0	1800.0	7
Цинк, мг	0.895	0.0	7.77	0.0	0.0	0.0	15.0	
Селен, мкг	2.00	0.0	3.45	0.0	0.0	0.0	40.0	
Йод, мкг	9.00	0.0	21.5	0.0	0.0	0.0	100.0	



## Приложение 14 – Меню централизованного 7-и дневного питания (четверг)

Завтрак		
Бюфле	Вес порции, г	Раз в неделю
Апельсин *	200	7
Печенье полусладкое *	100	7
Творог мягкий диетический * 4% жирности	200	7

Перекус утренний		
Обед		
Бюфле	Вес порции, г	Раз в неделю
Говядина постная отварная	35	7
Геркулес зеленый *	20	7
Капуста брокколи расчистая *	150	7
Колбаса из индейки консервированная *	200	7
Масло подсолнечное	5	7
Морковь *	20	7
Печень трески заморожен	150	7
Рисовая каша вязкая	250	7
Свекла *	20	7
Хлеб пшеничный формовой * (из муки высшего сорта)	30	7

гопипи%\2016\Исходн\2016\Питание\учащих\2016\2016. 01.12.2012  
Стр. 2 из 4

Нутриент	Норма	0%	100%	200%	Факт
Энергия, ккал	3014.5				1842
Белки, г	83.5				97.4
Общие жиры, г	108.6				58.2
Насыщенные жиры, г	32.6				23.8
Холестерин, мг	300.0				561.1
Углеводы, г	425.8				231.1
Сахар, г	63.9				104.1
Клетчатка, г	20.0				17.2
Алкоголь, г	3.00				0.0
A, мг	1.000				5.94
B1, мг	1.40				1.16
B2, мг	1.70				3.11
B3, мг	18.0				27.7
B6, мг	1.80				1.67
B12, мкг	3.00				62.7
C, мг	70.0				156.0
D, мкг	2.50				3.23
E, мг	12.0				8.69
Кальций, мг	1200.0				676.5
Железо, мг	15.0				19.5
Калий, мг	3500.0				2559
Магний, мг	300.0				339.1
Натрий, мг	2400.0				2799
Фосфор, мг	1800.0				1509
Цинк, мг	15.0				12.2
Селен, мкг	40.0				9.70
Йод, мкг	100.0				31.4

Хлеб формовой * (диетический по обьему)	Вес порции, г	Раз в неделю
Хлеб формовой * (диетический по обьему)	15	7

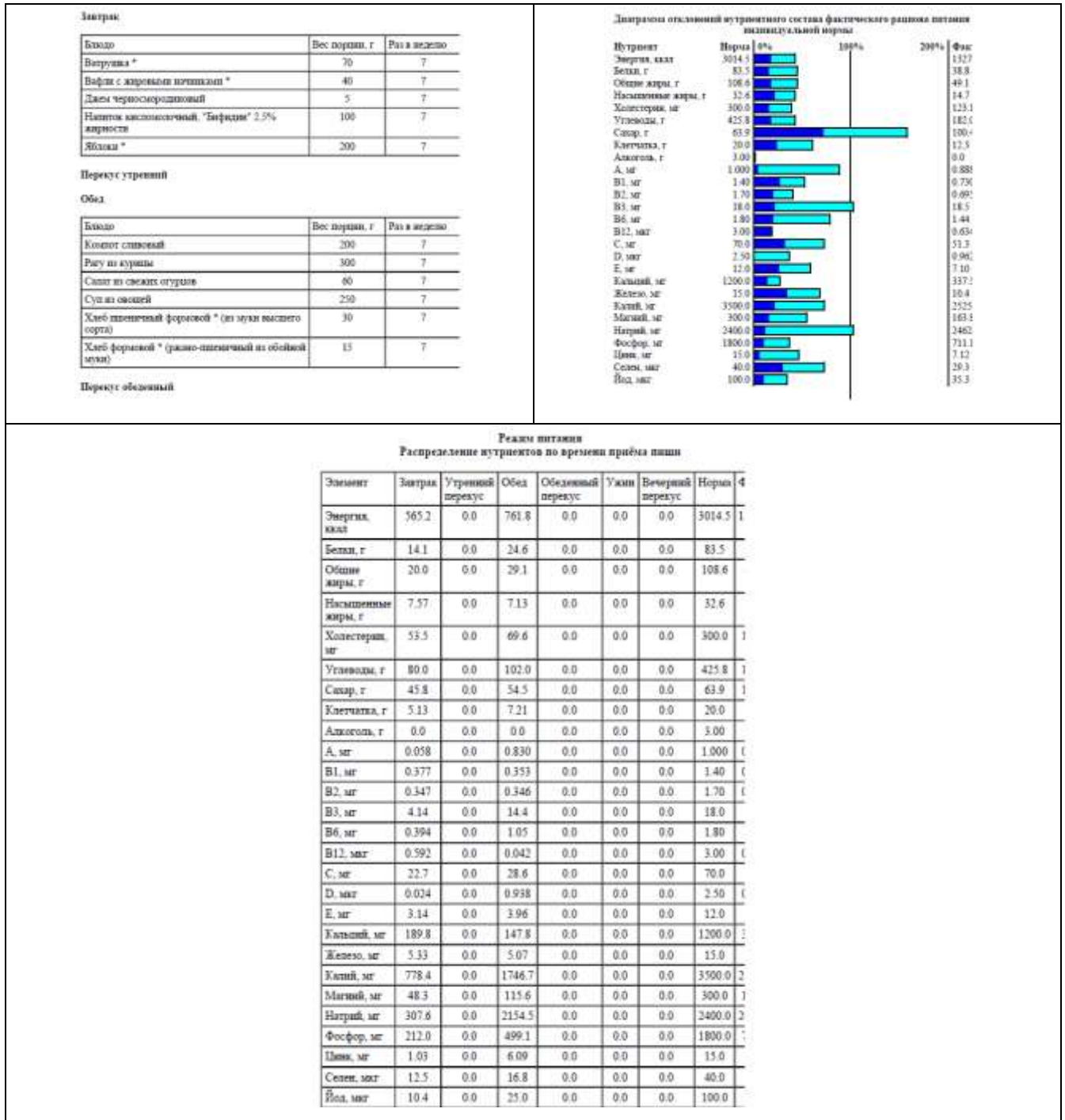
Перекус обеденный

Режим питания  
Распределение нутриентов по времени приема пищи

Элемент	Завтрак	Утренний перекус	Обед	Обеденный перекус	Ужин	Вечерний перекус	Норма	4
Энергия, ккал	815.0	0.0	1027.5	0.0	0.0	0.0	3014.5	1
Белки, г	50.5	0.0	46.9	0.0	0.0	0.0	83.5	
Общие жиры, г	25.0	0.0	33.2	0.0	0.0	0.0	108.6	
Насыщенные жиры, г	13.0	0.0	10.8	0.0	0.0	0.0	32.6	
Холестерин, мг	53.0	0.0	508.3	0.0	0.0	0.0	300.0	1
Углеводы, г	97.0	0.0	134.2	0.0	0.0	0.0	425.8	1
Сахар, г	44.5	0.0	60.0	0.0	0.0	0.0	63.9	1
Клетчатка, г	6.50	0.0	10.7	0.0	0.0	0.0	20.0	
Алкоголь, г	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.00	
A, мг	0.112	0.0	5.82	0.0	0.0	0.0	1.000	
B1, мг	0.330	0.0	0.826	0.0	0.0	0.0	1.40	
B2, мг	0.680	0.0	2.45	0.0	0.0	0.0	1.70	
B3, мг	9.90	0.0	17.8	0.0	0.0	0.0	18.0	
B6, мг	0.480	0.0	1.19	0.0	0.0	0.0	1.80	
B12, мкг	3.00	0.0	60.7	0.0	0.0	0.0	3.00	
C, мг	121.0	0.0	35.6	0.0	0.0	0.0	70.0	1
D, мкг	1.46	0.0	1.77	0.0	0.0	0.0	2.50	
E, мг	2.00	0.0	6.69	0.0	0.0	0.0	12.0	
Кальций, мг	516.0	0.0	160.9	0.0	0.0	0.0	1200.0	1
Железо, мг	3.50	0.0	16.0	0.0	0.0	0.0	15.0	
Калий, мг	758.0	0.0	1801.8	0.0	0.0	0.0	3500.0	2
Магний, мг	89.0	0.0	250.1	0.0	0.0	0.0	300.0	1
Натрий, мг	518.0	0.0	2281.0	0.0	0.0	0.0	2400.0	2
Фосфор, мг	570.0	0.0	939.3	0.0	0.0	0.0	1800.0	1
Цинк, мг	1.80	0.0	10.8	0.0	0.0	0.0	15.0	
Селен, мкг	8.00	0.0	1.70	0.0	0.0	0.0	40.0	
Йод, мкг	4.00	0.0	27.4	0.0	0.0	0.0	100.0	



Приложение 15 – Меню централизованного 7-и дневного питания (пятница)



Режим питания  
Распределение нутриентов по времени приема пищи



Приложение 16 – Меню разработанное с учетом двух специализированных тренировок высокой интенсивности (ВВ) для различных весовых групп

Весовая группа 45-50 кг

45-50 ПОНЕДЕЛЬНИК (ПЯТНИЦА) ВАРИАНТ 1

**Завтрак**

Блюдо	Вес порции, г
Напитки	280
Каша вязкая молочная	200
Сыр	20
Хлебные изделия	50
Сухофрукты	35

**Завтрак 2**

Напитки фруктовые, фрукты и ягоды	200
-----------------------------------	-----

**Обед**

Супы	350
Гарниры углеводные	200
Мясные блюда	80
Напитки	300
Салаты	120
Хлебные изделия	50

**Перекус обеденный**

Сладости и кондитерские изделия	50
Кисломолочные продукты	35
Напитки	330
Блюда из творога	100

**Ужин**

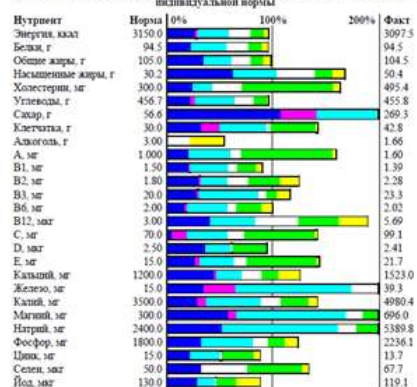
Салаты	150
Блюда из яиц	80
Гарниры овощные	100
Хлебные изделия	50
Напитки	300

**Перекус вечерний**

Кисломолочные продукты	200
Хлебные изделия	10

ДИАГРАММА НУТРИЕНТНОГО СОСТАВА  
45-50 ПОНЕДЕЛЬНИК (ПЯТНИЦА) ВАРИАНТ 1

Диаграмма отклонений нутриентного состава фактического рациона питания от индивидуальной нормы



8

Весовая группа 50-55 кг

50-55 ПОНЕДЕЛЬНИК (ПЯТНИЦА) ВАРИАНТ 1

**Завтрак**

Блюдо	Вес порции, г
Напитки	280
Каша вязкая молочная	270
Сыр	25
Хлебные изделия	55
Сухофрукты	40

**Завтрак 2**

Напитки фруктовые, фрукты и ягоды	235
-----------------------------------	-----

**Обед**

Супы	400
Гарниры углеводные	225
Мясные блюда	100
Напитки	340
Салаты	135
Хлебные изделия	55

**Перекус обеденный**

Сладости и кондитерские изделия	55
Кисломолочные продукты	40
Напитки	370
Блюда из творога	113

**Ужин**

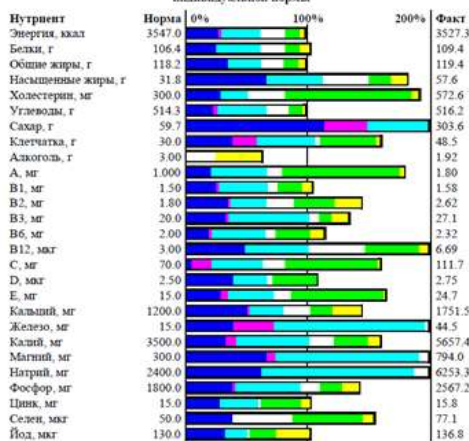
Салаты	168
Блюда из яиц	72
Гарниры овощные	113
Хлебные изделия	55
Напитки	340

**Перекус вечерний**

Кисломолочные продукты	235
Хлебные изделия	15

ДИАГРАММА НУТРИЕНТНОГО СОСТАВА  
50-55 ПОНЕДЕЛЬНИК (ПЯТНИЦА) ВАРИАНТ 1

Диаграмма отклонений нутриентного состава фактического рациона питания от индивидуальной нормы



10

## Продолжение приложения 16

## Весовая группа 55-65 кг

## 55-64 ПОНЕДЕЛЬНИК (ПЯТНИЦА) ВАРИАНТ 1

## Завтрак

Блюда	Вес порции, г
Напитки	300
Каша вязкая молочная	320
Сыр	27
Хлебные изделия	60
Сухофрукты	40

## Завтрак 2

Напитки фруктовые, фрукты и ягоды	240
-----------------------------------	-----

## Обед

Супы	420
Гарниры углеводные	240
Мясные блюда	106
Напитки	380
Салаты	140
Хлебные изделия	60

## Перекус обеденный

Сладости и кондитерские изделия	60
Кисломолочные продукты	40
Напитки	400
Блюда из теста	120

## Ужин

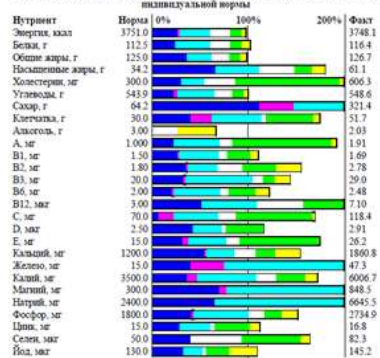
Салаты	180
Блюда из яиц	74
Гарниры овощные	120
Хлебные изделия	60
Напитки	360

## Перекус вечерний

Кисломолочные продукты	250
Хлебные изделия	18

ДИАГРАММА НУТРИЕНТНОГО СОСТАВА  
55-64 ПОНЕДЕЛЬНИК (ПЯТНИЦА) ВАРИАНТ 1

Диаграмма отклонений нутриентного состава фактического рациона питания от индивидуальной нормы



12

## Весовая группа 65-75 кг

## 64 - 74 ПОНЕДЕЛЬНИК (ПЯТНИЦА) ВАРИАНТ 1

## Завтрак

Блюда	Вес порции, г
Напитки	240
Каша вязкая молочная	350
Сыр	35
Хлебные изделия	66
Сухофрукты	46

## Завтрак 2

Напитки фруктовые, фрукты и ягоды	270
-----------------------------------	-----

## Обед

Супы	470
Гарниры углеводные	270
Мясные блюда	130
Напитки	400
Салаты	160
Хлебные изделия	66

## Перекус обеденный

Сладости и кондитерские изделия	66
Кисломолочные продукты	46
Напитки	440
Блюда из теста	146

## Ужин

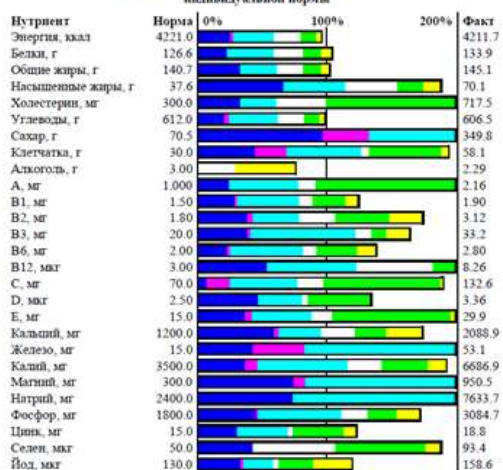
Салаты	201
Блюда из яиц	90
Гарниры овощные	136
Хлебные изделия	66
Напитки	400

## Перекус вечерний

Кисломолочные продукты	280
Хлебные изделия	20

ДИАГРАММА НУТРИЕНТНОГО СОСТАВА  
64 - 74 ПОНЕДЕЛЬНИК (ПЯТНИЦА) ВАРИАНТ 1

Диаграмма отклонений нутриентного состава фактического рациона питания от индивидуальной нормы



14

## Продолжение приложения 16

## Весовая группа 75-85 кг

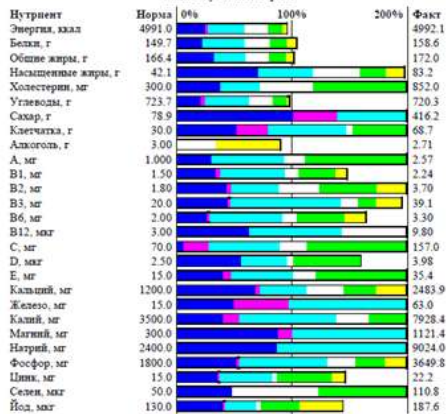
## 81 - 85 ПОНЕДЕЛЬНИК (ПЯТНИЦА) ВАРИАНТ 1

Завтрак	
Наименование	Вес порции, г
Пшеница	300
Сыр твердый выдержанный	40
Сыр	40
Кефир 1,5% жирн.	80
Оливковое	30
Завтрак 2	
Пшеница (фаринфака, фарин) и яйца	320
Обед	
Суп	300
Порridge (пшенное)	300
Мясные блюда	130
Пшеница	300
Салаты	160
Кефир 1,5% жирн.	80
Перекус обеденный	
Сладости и кондитерские изделия	80
Кисломолочные продукты	80
Пшеница	400
Блюда из картофеля	170
Ужин	
Суп	340
Блюда из мяса	200
Порridge (овсяное)	140
Кефир 1,5% жирн.	80
Пшеница	480
Перекус вечерний	
Кисломолочные продукты	340
Кефир 1,5% жирн.	30

## ДИАГРАММА НУТРИЕНТНОГО СОСТАВА

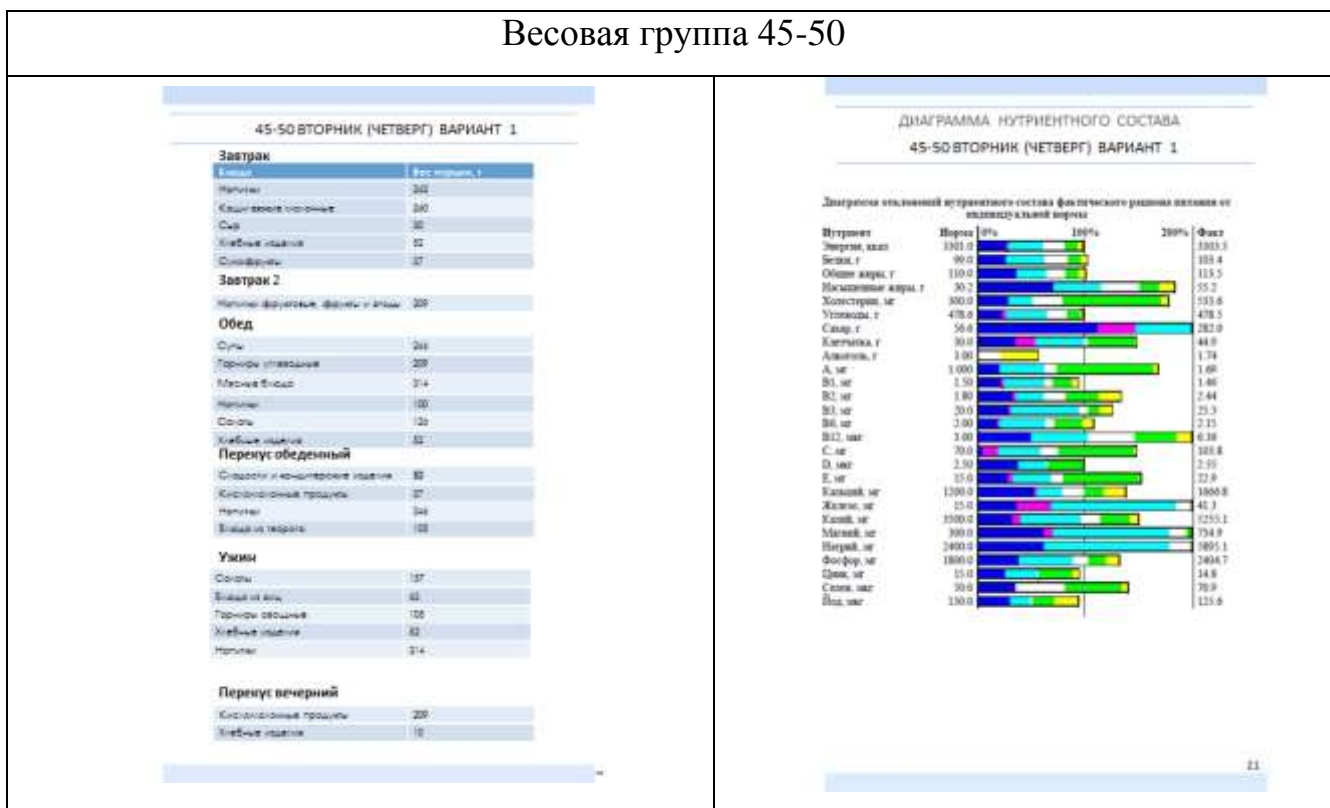
## 81 - 85 ПОНЕДЕЛЬНИК (ПЯТНИЦА) ВАРИАНТ 1

Диаграмма отклонений нутриентного состава фактического рациона питания от индивидуальной нормы

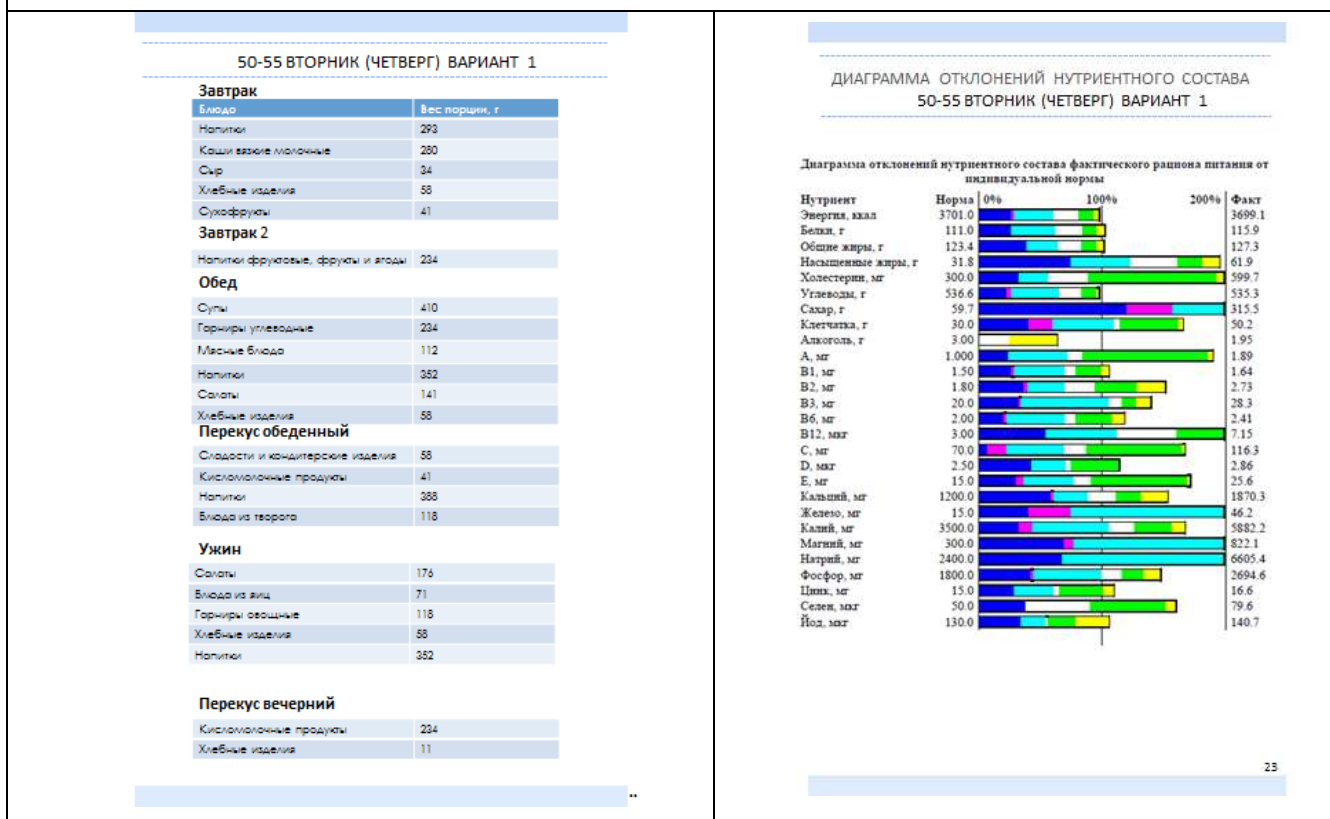


Приложение 17 – Меню разработанное с учетом одной специализированной тренировки высокой интенсивности (Б) для различных весовых групп

Весовая группа 45-50



Весовая группа 50-55



## Продолжение приложения 17

## Весовая группа 65-75

## 64 - 74 ВТОРНИК (ЧЕТВЕРГ) ВАРИАНТ 1

## Завтрак

Блюдо	Вес порции, г
Напитки	348
Каша вязкая молочная	320
Сыр	40
Хлебные изделия	65
Сухофрукты	48

## Завтрак 2

Напитки фруктовые, фрукты и ягоды	278
-----------------------------------	-----

## Обед

Супы	487
Гарниры углеводные	278
Мясные блюда	140
Напитки	418
Салаты	167
Хлебные изделия	65
<b>Перекус обеденный</b>	
Сладости и кондитерские изделия	65
Кисломолочные продукты	48
Напитки	487
Блюда из теста	140

## Ужин

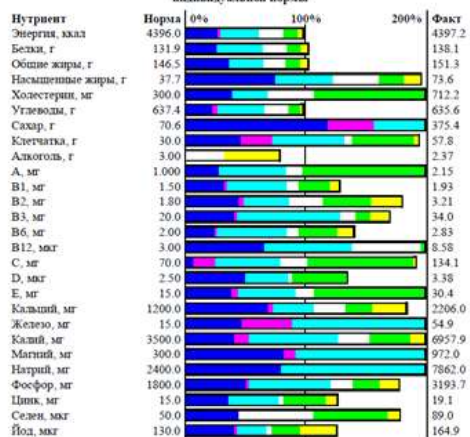
Салаты	209
Блюда из яиц	84
Гарниры овощные	118
Хлебные изделия	65
Напитки	418

## Перекус вечерний

Кисломолочные продукты	280
Хлебные изделия	14

ДИАГРАММА НУТРИЕНТНОГО СОСТАВА  
64 - 74 ВТОРНИК (ЧЕТВЕРГ) ВАРИАНТ 1

Диаграмма отклонений нутриентного состава фактического рациона питания от индивидуальной нормы



## Весовая группа 75-85

## 74 - 81 ВТОРНИК (ЧЕТВЕРГ) ВАРИАНТ 1

## Завтрак

Блюдо	Вес порции, г
Напитки	418
Каша вязкая молочная	380
Сыр	48
Хлебные изделия	82
Сухофрукты	40

## Завтрак 2

Напитки фруктовые, фрукты и ягоды	334
-----------------------------------	-----

## Обед

Супы	584
Гарниры углеводные	334
Мясные блюда	168
Напитки	502
Салаты	200
Хлебные изделия	82
<b>Перекус обеденный</b>	
Сладости и кондитерские изделия	82
Кисломолочные продукты	58
Напитки	585
Блюда из теста	168

## Ужин

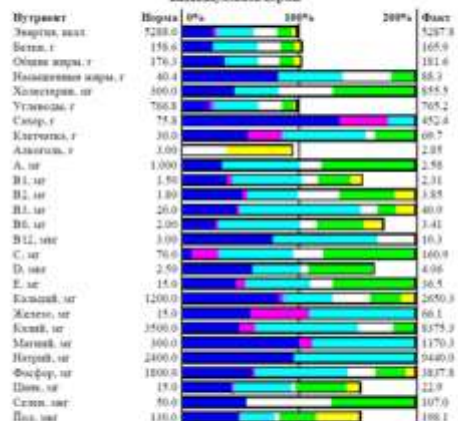
Салаты	280
Блюда из яиц	101
Гарниры овощные	142
Хлебные изделия	78
Напитки	502

## Перекус вечерний

Кисломолочные продукты	336
Хлебные изделия	17

ДИАГРАММА ОТКЛОНЕНИЙ НУТРИЕНТНОГО СОСТАВА  
74 - 81 ВТОРНИК (ЧЕТВЕРГ) ВАРИАНТ 1

Диаграмма отклонений нутриентного состава фактического рациона питания от индивидуальной нормы





Приложение 18 – Меню, разработанное с учетом отсутствия тренировочных занятий для различных весовых групп

Весовая группа 40-45

**45 – 50 ВОСКРЕСЕНЬЕ ВАРИАНТ 3**

Блюдо	Вес порции, г
Сухофрукты	30
Каши вязкие молочные	175
Сыр	25
Хлебные изделия	25

**Завтрак 2**

Кондитерские изделия	25
Фруктовые соки, фрукты и ягоды	300

**Обед**

Мясные блюда	50
Гарниры овощные	200
Кондитерские изделия	30
Масло растительное	15
Зелень, свежие овощи	110
Хлебные изделия	35
Напитки	280
Супы	200

**Перекус обеденный**

Фруктовые соки, фрукты и ягоды	200
Зелень, овощи свежие	50

**Ужин**

Фруктовые соки, фрукты и ягоды	100
Кондитерские изделия	15
Кисломолочные продукты	80
Блюда из творога	100
Хлебные изделия	25
Напитки	280

**Перекус вечерний**

Кисломолочные продукты	200
------------------------	-----

**ДИАГРАММА НУТРИЕНТНОГО СОСТАВА  
45 – 50 ВОСКРЕСЕНЬЕ ВАРИАНТ 3**

Диаграмма отклонений нутриентного состава фактического рациона питания от индивидуальной нормы

Нутриент	Норма	0%	100%	200%	Факт
Энергия, ккал	1900.0				1921.9
Белки, г	57.2				72.7
Общие жиры, г	68.7				63.6
Насыщенные жиры, г	20.6				26.1
Холестерин, мг	300.0				155.0
Углеводы, г	263.2				257.3
Сахар, г	39.5				206.2
Клетчатка, г	30.0				29.6
Алкоголь, г	3.00				0.0
A, мг	1.000				1.85
B1, мг	1.50				1.11
B2, мг	1.80				1.85
B3, мг	20.0				25.0
B6, мг	2.00				2.35
B12, мкг	3.00				3.15
C, мг	70.0				488.3
D, мкг	2.50				0.263
E, мг	15.0				13.4
Кальций, мг	1200.0				1316.2
Железо, мг	15.0				18.8
Калий, мг	3500.0				3709.6
Магний, мг	300.0				369.2
Натрий, мг	2400.0				2588.0
Фосфор, мг	1800.0				1608.1
Цинк, мг	15.0				6.95
Селен, мкг	50.0				26.1
Йод, мкг	130.0				169.1

11  
2

Весовая группа 50-55

**50 -55 ВОСКРЕСЕНЬЕ ВАРИАНТ 3**

Блюдо	Вес порции, г
Сухофрукты	35
Каши вязкие молочные	202
Сыр	29
Хлебные изделия	29

**Завтрак 2**

Кондитерские изделия	29
Фруктовые соки, фрукты и ягоды	230

**Обед**

Мясные блюда	58
Гарниры овощные	230
Кондитерские изделия	35
Масло растительное	20
Зелень, свежие овощи	127
Хлебные изделия	29
Напитки	288
Супы	403

**Перекус обеденный**

Фруктовые соки, фрукты и ягоды	230
Зелень, овощи свежие	58

**Ужин**

Фруктовые соки, фрукты и ягоды	115
Кондитерские изделия	17
Кисломолочные продукты	58
Блюда из творога	115
Хлебные изделия	29
Напитки	288

**Перекус вечерний**

Кисломолочные продукты	230
------------------------	-----

**50 -55 ВОСКРЕСЕНЬЕ ВАРИАНТ 3  
ДИАГРАММА НУТРИЕНТНОГО СОСТАВА**

Диаграмма отклонений нутриентного состава фактического рациона питания от индивидуальной нормы

Нутриент	Норма	0%	100%	200%	Факт
Энергия, ккал	1900.0				1904.4
Белки, г	71.3				72.3
Общие жиры, г	63.3				63.2
Насыщенные жиры, г	30.2				26.1
Холестерин, мг	300.0				155.0
Углеводы, г	261.3				251.0
Сахар, г	56.6				203.8
Клетчатка, г	30.0				28.9
Алкоголь, г	3.00				0.0
A, мг	1.000				1.85
B1, мг	1.50				1.07
B2, мг	1.80				1.81
B3, мг	20.0				24.5
B6, мг	2.00				2.35
B12, мкг	3.00				3.15
C, мг	70.0				475.4
D, мкг	2.50				0.263
E, мг	15.0				13.4
Кальций, мг	1200.0				1319.7
Железо, мг	15.0				18.8
Калий, мг	3500.0				3520.6
Магний, мг	300.0				362.2
Натрий, мг	2400.0				3385.9
Фосфор, мг	1800.0				1604.6
Цинк, мг	15.0				6.36
Селен, мкг	50.0				26.1
Йод, мкг	130.0				163.2

11  
4

## Продолжение приложения 18

## Весовая группа 55-65

55 - 64 ВОСКРЕСЕНЬЕ ВАРИАНТ 3	
<b>Завтрак</b>	
Блюдо	Вес порции, г
Сухофрукты	38
Каша вязкая молочные	210
Сыр	30
Хлебные изделия	30
<b>Завтрак 2</b>	
Кондитерские изделия	30
Фруктовые соки, фрукты и ягоды	239
<b>Обед</b>	
Мясные блюда	60
Гарниры овощные	239
Кондитерские изделия	36
Масло растительное	21
Зелень, свежие овощи	131
Хлебные изделия	30
Напитки	299
Супы	418
<b>Перекус обеденный</b>	
Фруктовые соки, фрукты и ягоды	239
Зелень, овощи свежие	60
<b>Ужин</b>	
Фруктовые соки, фрукты и ягоды	119
Кондитерские изделия	18
Кисломолочные продукты	60
Блюда из теста	119
Хлебные изделия	30
Напитки	299
<b>Перекус вечерний</b>	
Кисломолочные продукты	230

ДИАГРАММА НУТРИЕНТНОГО СОСТАВА 55 - 64 ВОСКРЕСЕНЬЕ ВАРИАНТ 3					
Диаграмма отклонений нутриентного состава фактического рациона питания от индивидуальной нормы					
Нутриент	Норма	0%	100%	200%	Факт
Энергия, ккал	2272.0				2279.6
Белки, г	85.2				86.2
Общие жиры, г	75.7				76.0
Насыщенные жиры, г	26.2				31.1
Холестерин, мг	300.0				184.7
Углеводы, г	312.4				300.2
Сахар, г	49.2				243.5
Клетчатка, г	30.0				34.5
Алкоголь, г	3.00				0.0
A, мг	1.000				2.21
B1, мг	1.50				1.28
B2, мг	1.80				2.15
B3, мг	20.0				29.2
B6, мг	2.00				2.81
B12, мкг	3.00				3.75
C, мг	70.0				567.0
D, мкг	2.50				0.313
E, мг	15.0				16.3
Кальций, мг	1200.0				1566.9
Железо, мг	15.0				22.4
Калий, мг	3500.0				4195.9
Магний, мг	300.0				431.8
Натрий, мг	2400.0				4043.9
Фосфор, мг	1800.0				1909.8
Цинк, мг	15.0				7.56
Селен, мкг	50.0				31.2
Иод, мкг	130.0				189.4

11  
6

## Весовая группа 65-75

64 - 74 ВОСКРЕСЕНЬЕ ВАРИАНТ 3	
<b>Завтрак</b>	
Блюдо	Вес порции, г
Сухофрукты	40
Каша вязкая молочные	230
Сыр	33
Хлебные изделия	33
<b>Завтрак 2</b>	
Кондитерские изделия	33
Фруктовые соки, фрукты и ягоды	263
<b>Обед</b>	
Мясные блюда	66
Гарниры овощные	264
Кондитерские изделия	40
Масло растительное	23
Зелень, свежие овощи	144
Хлебные изделия	33
Напитки	329
Супы	460
<b>Перекус обеденный</b>	
Фруктовые соки, фрукты и ягоды	263
Зелень, овощи свежие	66
<b>Ужин</b>	
Фруктовые соки, фрукты и ягоды	131
Кондитерские изделия	20
Кисломолочные продукты	66
Блюда из теста	131
Хлебные изделия	33
Напитки	239
<b>Перекус вечерний</b>	
Кисломолочные продукты	250

ДИАГРАММА НУТРИЕНТНОГО СОСТАВА 64 - 74 ВОСКРЕСЕНЬЕ ВАРИАНТ 3					
Диаграмма отклонений нутриентного состава фактического рациона питания от индивидуальной нормы					
Нутриент	Норма	0%	100%	200%	Факт
Энергия, ккал	2505.0				2508.5
Белки, г	93.9				94.8
Общие жиры, г	83.5				83.4
Насыщенные жиры, г	37.6				34.2
Холестерин, мг	300.0				203.0
Углеводы, г	344.4				331.0
Сахар, г	70.6				268.6
Клетчатка, г	30.0				38.1
Алкоголь, г	3.00				0.0
A, мг	1.000				2.43
B1, мг	1.50				1.41
B2, мг	1.80				2.36
B3, мг	20.0				32.1
B6, мг	2.00				3.09
B12, мкг	3.00				4.12
C, мг	70.0				623.7
D, мкг	2.50				0.344
E, мг	15.0				17.9
Кальций, мг	1200.0				1720.3
Железо, мг	15.0				24.7
Калий, мг	3500.0				4614.3
Магний, мг	300.0				474.7
Натрий, мг	2400.0				4448.8
Фосфор, мг	1800.0				2098.8
Цинк, мг	15.0				8.30
Селен, мкг	50.0				34.3
Иод, мкг	130.0				206.4

11  
8

## Продолжение приложения 18

## Весовая группа 75-85

## 81 - 85 ВОСКРЕСЕНЬЕ ВАРИАНТ 3

**Завтрак**

Блюдо	Вес порции, г
Сухофрукты	48
Каша вязкая молочная	272
Сыр	39
Хлебные изделия	39

**Завтрак 2**

Кондитерские изделия	39
Фруктовые соки, фрукты и ягоды	312

**Обед**

Мясные блюда	78
Гарниры овощные	312
Кондитерские изделия	48
Масло растительное	28
Зелень, свежие овощи	172
Хлебные изделия	39
Напитки	390
Супы	546

**Перекус обеденный**

Фруктовые соки, фрукты и ягоды	312
Зелень, овощи свежие	78

**Ужин**

Фруктовые соки, фрукты и ягоды	156
Кондитерские изделия	23
Кисломолочные продукты	78
Блюда из творога	156
Хлебные изделия	39
Напитки	390

**Перекус вечерний**

Кисломолочные продукты	290
------------------------	-----

ДИАГРАММА НУТРИЕНТНОГО СОСТАВА  
81 - 85 ВОСКРЕСЕНЬЕ ВАРИАНТ 3

Диаграмма отклонений нутриентного состава фактического рациона питания от индивидуальной нормы

